Dr. K. W. VAN GORKOM's
OOST-INDISCHE CULTURES

OPNIEUW UITGEGEVEN ONDER REDACTIE VAN

H. C. PRINSEN GEERLIGS.

COMPLEET IN DRIE DEELEN.

DERDE DEEL.

J. H. DE BUSSY – AMSTERDAM – 1913.

INHOUD.

EERSTE DEEL.

Pag.

VOORBERICHT V

HET KLIMAAT IN NEDERLANDSCH-INDIË, door Dr. J. P. VAN DER STOK 1

DE BODEM, door Dr. D. J. HISSINK 33

BEMESTING, door Dr. A. VAN BIJLERT. 117

GROEI, ADEMHALING EN VOEDING VAN DE PLANTEN, door Prof. Dr. F. A. F. C. WENT 165

VOORTPLANTING, ERFELIJKHEID EN BASTAARDEERING, door Prof. Dr. F. A. F. C. WENT 239

PLANTENZIEKTEN EN HARE BESTRIJDING, door Dr. JOHA. WESTERDIJK 314

TWEEDE DEEL.

RIJST, door J. J. PAERELS 1

RIETSUIKER, door H. C. PRINSEN GEERLIGS. 65

OLIEGEWASSEN, door Dr. J. J. A. WIJS 165

THEE, door Dr. A. W. NANNINGA. 255

CACAO, door Dr. F. W. T. HUNGER 355

KOLA, door Dr. F. W. T. HUNGER 459

TABAK, door Dr. A. VAN BIJLERT 503

KOFFIE, door * * * 629

SPECERIJEN, door H. J. WIGMAN Sr. 759

AETHERISCHE OLIËN, door Prof. Dr. P. VAN ROMBURGH. 885

DERDE DEEL.

Pag.

Indigo, door C. J. van Lookeren Campagne 1

Kina, door P. van Leersum 57

Hout, door Dr. A. H. Berkhout. 177

Tweede gewassen, door J. J. Paerels 243

Knol- en wortelgewassen, door J. J. Paerels 293

Caoutchouc en getah pertja, door Prof. Dr. P. van Romburgh. 339

Vezelstoffen, door Dr. J. Dekker 419

Sago, door J. J. Paerels 555

Ooftteelt, door H. J. Wigman Sr. 581

Groenteteelt, door H. J. Wigman Sr.. 659

Looi- en verfstoffen, door Dr. H. H. Zeijlstra Fzn. 699

Boschproducten, door Dr. H. H. Zeijlstra Fzn. 791

Index 875

ERRATUM.

AANVULLING pag. 305. *Bij te voegen onder aan.*

De stekken worden, gelijk de afbeelding fig. 65*a* aangeeft, in de practijk bij het uitplanten verticaal of iets schuin in den grond gestoken.

De wijze van planten voorgesteld op fig. 65, wordt gewoonlijk niet toegepast, deze stelt alleen maar voor hoe de wortels en bebladerde *stengels uit de knoppen van de stek te voorschijn komen.*

Photo J. A. Maronier.

Fig. 65*a*.

Stekken van cassave onmiddellijk na het planten.

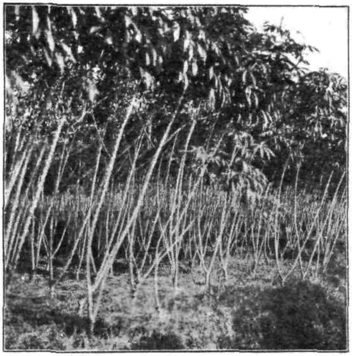


Photo J. A. Maronier.

Fig. 65*b*.

Rijpe cassave-aanplant op twee stammen gehouden.

INDIGO

DOOR

C. J. VAN LOOKEREN CAMPAGNE.

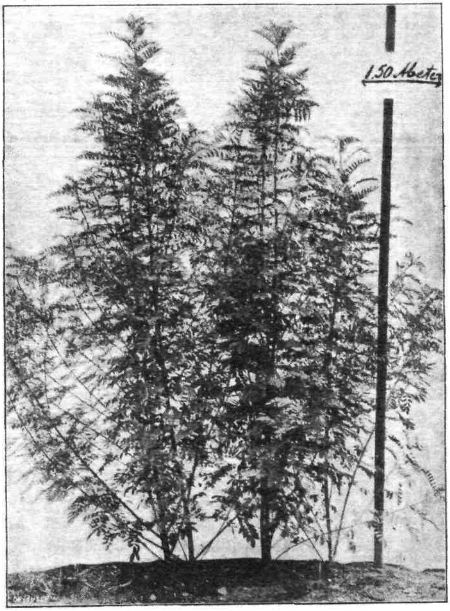


Fig. 1. Natal-Indigo.

INHOUD.

	Pag.
ALGEMEEN GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT	7
ALGEMEENE OPMERKINGEN OVER INDIGOLEVERENDE PLANTEN EN BOTANISCHE BESCHRIJVING VAN DE INDIGOFERA'S	11
OVERZICHT VAN DE PRODUCTIE EN DEN HANDEL	17
BESTANDDEELEN, SYNTHESE, EIGENSCHAPPEN EN BEOORDEELING	22
GESCHIEDENIS VAN DE JAVA-INDIGOCULTUUR	26
DE TEGENWOORDIGE CULTUUR OP JAVA	32
INDIGOBEREIDING:	
a. Uit planten der Guatemalasoort	40
b. Uit planten der Natalsoort	43
THEORIE VAN DE INDIGO-FABRIKATIE EN ONDERZOEKINGEN OVER INDIGO.	47
INDIGO ALS KLEURSTOF	53
LITTERATUUR	56

Algemeen geschiedkundig Overzicht. [1])

De Aziatische volkeren moeten sinds overoude tijden met het gebruik van de indigo bekend zijn geweest. De Tyriërs, Carthagers en Romeinen haalden deze verfstof uit Azië en wisten haar tot beperkte doeleinden toe te passen, zonder echter haar oorsprong of wezenlijken aard te vermoeden. Sommigen meenden, dat zij, evenals de gomsoorten, een product van uitzweeting was en met klei tot koekjes gevormd werd; anderen beschouwden haar als een kostbaar metaal.

Reeds PLINIUS beschreef de indigo en wel als een blauwe, in het purper loopende kleurstof, die men door sublimatie uit het in den handel voorkomende product zuiver kon afzonderen. De aloude naam pigmentum indicum, dien zij in Europa ontving, laat geen twijfel aangaande het vaderland over, en in Azië moet men dus niet alleen het kleurende beginsel in de indigoplanten ontdekt hebben, maar de verfstof ook al vroeg hebben leeren afzonderen. MARCO POLO (13^e eeuw) maakte na zijne reis in Indië gewag van de „endego". Vóórdat de ontdekkingsreizen op het einde van de 15^e eeuw, de nieuwe handelswegen geopend hadden, werd de indigo over de golf van Oman door Perzië en Syrië of langs de Roode Zee door Egypte van Azië naar Europa overgebracht. In een tarief van Marseille, van het jaar 1228, komt de indigo van Bagdad voor.

Aanvankelijk werd de indigo in Europa alleen bij kleine hoeveelheden gebruikt tot versterking van de kleur van de pastel (*Isatis tinctoria*, een Crucifeer), die men ook guède, vouède en waid noemde, en wier aanplant gedurende vele eeuwen reeds een bloeienden tak van cultuur in Duitschland (Thüringen), Frankrijk (Languedoc en Provence), Italië en in Engeland uitmaakte.

Tegen het einde der 16e eeuw hadden de ververs echter reeds de grootere voortreffelijkheid van de indigo als verfstof leeren waar-

[1]) Dit historische gedeelte is grootendeels ontleend aan den 2^{en} druk der O.-I. Cultures.

deeren. Niet alleen was de kleur fraaier en standvastiger, maar ook werd de toepassing van de indigo veel minder kostbaar dan die van pastel bevonden.

In de Nederlanden hadden de ververijen van binnen- en buitenlandsche stoffen reeds een groote vermaardheid verworven en de Nederlanders brachten van hunne eerste reizen naar Indië de vreemde kleurstof mede, die nu spoedig een belangrijk handelsartikel werd. In 1604 brachten particulieren een partijtje te Vlissingen aan, maar in 1631 ontving de Oost-Indische Compagnie reeds in drie aanvoeren voor eene waarde van een half millioen gulden. Men kon nu ook de ververijen in andere landen voorzien en de handel in indigo verzekerde den Hollanders goede winsten. In 1650 verkocht de Compagnie 67,493 ℔ voor 160,516 en in 1651 702,16 ℔ voor 126,442 gulden.

Geen wonder, dat de waarde van de pastel door de nieuwe, zooveel krachtigere en fraaiere verfstof ernstig bedreigd werd en haar cultuur feitelijk haar recht van bestaan ging verliezen. Evenmin kan het verwonderen, dat met hand en tand voor haar behoud door belanghebbenden werd gestreden. Hiertoe behoorden in Frankrijk de aanzienlijksten en meest gefortuneerden en in Duitschland de steden Erfurt, Gotha, Langensalza, Tennstadt en Arnstadt, welke sedert drie eeuwen in zoo hooge mate de centraalpunten van den pastelhandel uitmaakten, dat zij algemeen als „de vijf waidsteden" bekend stonden en men de handelaren als „waidheeren" onderscheidde.

In 1598 werd dan ook het gebruik van indigo in Frankrijk verboden, en toen het verbod onvoldoende bleek, stelde HENDRIK IV de doodstraf op de overtreding van dit verbod. COLBERT trok die ordonnantiën in en stond de toepassing van indigo toe onder de voorwaarde, dat men ze met pastel vermengde.

Eerst in 1737 werden alle belemmerende bepalingen opgeheven en begonnen de Franschen zelven op St. Domingo indigo te telen en te fabriceeren.

In Duitschland was de tegenwerking niet geringer. Keizer RUDOLF verbood in 1607 het gebruik op straffe van boete en verbeurd verklaring. In 1650 dreigde de Keurvorst van Saksen met de doodstraf. De magistraat van Neurenberg noemde indigo „des duivels verfstof." Niets mocht baten. In 1629 plantte men in Thüringen nog slechts op 50 plaatsen pastel, tegen 300 in den tijd van bloei. Beschermende

bepalingen konden de inheemsche kleurstof niet meer redden. De Hollanders gingen voort indigo uit Indië te halen, die te gebruiken en zooveel mogelijk te verbreiden. De Franschen voerden de cultuur op Haïti in; de Spanjaarden begonnen haar in Guatemala, de Engelschen op Jamaïca en in Zuid-Carolina.

Later dan de Hollanders, de Franschen en de Duitschers maakten de Engelschen van de indigo gebruik. Reden hiervan was, dat zij hun lakens en stoffen in de Nederlanden plachten te laten verven. Onder ELISABETH's regeering in 1581, werd in de verordeningen op de ververijen het eerst van indigo gesproken. Men mengde haar met de pastel. In 1608 verkreeg een Engelsch onderdaan van zijn Koning het uitsluitende recht tot verven in Engeland. Dit privilegie, dat met een verbod voortaan lakens en stoffen ter verving uit te voeren gepaard ging, benadeelde de Engelsche wevers ten slotte in die mate, dat de Koning den uitvoer naar Holland weder moest toestaan.

Het duurde niet lang, of men noemde in Engeland de indigo schadelijk voor de gezondheid — weinig minder dan een vergif. Een parlements-acte verbood het verdere gebruik in het belang van de hygiène en die acte werd eerst in 1660 ingetrokken, toen Karel II verplicht was Belgische ververs naar Engeland te ontbieden, ten einde onderricht in het gebruik van de indigo te geven. In 1664 begon de Engelsche Oost-Indische Compagnie aanzienlijke partijen indigo uit Vóór-Indië aan te voeren.

Had Portugal in de 16de eeuw nog den alleenhandel op Indië en trachtte men de plaatsen van voortbrenging vóor de Hollanders geheim te houden, deze wisten, door de Spaansche politiek gedwongen, de goede wegen te ontdekken en zich rechtstreeks te voorzien. JAN HUYGEN VAN LINSCHOTEN, die gedurende 1593/96 een ontdekkingstocht volbracht, gewaagde van den „color indicus" of „anil", die men van Macao uitvoerde.

Aan de Nederlanders is de indigo hare algemeene toepassing verschuldigd. In de Hollandsche fabrieken nam het indigo-gebruik snel toe en men bekommerde zich in dat land niet om de belemmerende verordeningen elders, dacht er zelfs niet aan ze met een belasting op den invoer van pastel te beantwoorden. Trouw aan de beginselen van vrije beweging, liet men de indigo haar eigen weg zoeken en de superioriteit van deze kleurstof baande dien weg gemakkelijk: de

pastel moest het in dien strijd verliezen en voor de uitheemsche mededingster wijken.

Toen in het begin der vorige eeuw het Continentale stelsel den overzeeschen handel met Frankrijk bemoeilijkte, kon de indigo niet dan ongeregeld en bij geringe hoeveelheden in dat rijk beschikbaar komen. Men moest daarom zijn toevlucht weder tot de pastel nemen en de cultuur van deze inheemsche plant werd nu door de Fransche regeering op allerlei wijze aangemoedigd. Men loofde een aanzienlijke premie uit voor een met indigo overeenkomende kleurstof uit de inheemsche pastel. Na moeitevolle en kostbare proeven gelukte het uit deze een zeer middelmatige indigo in kleine hoeveelheid te bereiden. Men was wel gedwongen, zich hiermede tevreden te stellen, maar nauwelijks waren de politieke verhoudingen veranderd, of de indigo verdrong de pastel dadelijk wêer. Sedert wordt deze op kleine schaal nog in Languedoc en Normandië geteeld en in vereeniging met indigo toegepast.

Eeuwen lang heeft de indigo zich als een der belangrijkste en meest standvastige plantaardige kleurstoffen weten te handhaven. Zij is een artikel van uitgebreiden handel geworden, en hoezeer thans ook in belangrijkheid afgenomen, houdt nu nog in verschillende streken een vrij talrijke bevolking zich met de cultuur en bereiding van die kleurstof bezig.

Voor de Indische landen van productie was zij geworden wat de meekrap voor Nederland, Frankrijk en andere Europeesche Staten was. Is de meekrap door de kunstmatige verfstoffen verdrongen, die men uit anthraceen trekt, sinds jaren heeft de wetenschap getracht langs synthetischen weg ook indigotine voort te brengen, en dit streven is met zoo goeden uitslag bekroond, dat door de fabriekmatige bereiding van synthetische indigo de plantaardige indigo steeds meer aan beteekenis verliest.

Algemeene Opmerkingen over Indigoleverende Planten en Botanische Beschrijving van de Indigofera's.

Op Java wordt indigo uitsluitend uit *Indigofera*-soorten planten-indigo gewonnen, die overigens ook in andere streken nagenoeg alle planten-indigo leveren. Op Sumatra en vermoedelijk ook in Birma en enkele andere streken van Britsch-Indië werd vroeger en wordt wellicht nog een weinig indigo uit de bladeren van *Marsdenia tinctoria* en misschien nog eene andere *Marsdenia*-soort bereid. De *Marsdenia's* behooren tot de familie der *Asclepiadeeën*. De Sumatraansche, aldaar taroem akar genaamd, is o.a. in N. O. Himalaija inheemsch. Zij is een overblijvende klimmende heester, met bladeren van ± 10 c.M. lang, door afleggers of stekken voortgeteeld.

In China, Japan en Kaukasië weet men uit *Polygonum*-soorten indigo te bereiden. Met *Polygonum tinctorium* Lour, een éénjarig, vrij hoog opschietend, uit China afkomstig gewas zijn vroeger ook in Europa uitgebreide proeven genomen [1]), vooral in Frankrijk en Oostenrijk, waar men wel geslaagd is, er bruikbare indigo uit te bereiden, maar te weinig om de cultuur rendabel te maken. Het is daarom bij proefnemingen gebleven en ook in de toekomst is van indigobereiding uit planten in Europa geen heil te verwachten.

---

[1]) De toenmalige directeur van 's Rijks Veeartsenijschool te Utrecht, Dr. A. NUMAN, nam omstreeks 1839 ook proeven met indigobereiding uit Polygonum tinctorium. Hij deelde de resultaten mede op de vergadering van het Kon. Ned. Instituut van Wetenschappen van 28 Maart 1840.

Van 5 K.G. bladeren verkreeg hij 25 G. verfstof.

Zijne conclusies waren:

1°. dat de plant in ons land welig groeit, hoewel het onzeker is, dat zij hier rijp zaad zal voortbrengen (hetgeen intusschen aan schrijver gelukt is), en

2°. dat zij eene kleurstof bevat, welke met de gewone indigo veel overeenkomst heeft, en wellicht evenals deze, als blauwe verfstof kan worden gebezigd.

De door NUMAN verkregen hoeveelheid, was niet groot genoeg om er mede te verven, zoodat de proefnemer niet beslist kon zeggen of de verfstof inderdaad indigo was.

Hoewel niet direct voor indigobereiding, maar wel voor blauwverven, was, zooals reeds is medegedeeld, de weede (*Isatis tinctoria* L.) in vroegere jaren in Europa van de grootste beteekenis. Het is een kruidachtige, lage, eene *wortelrozet vormende, overblijvende crucifeer* met gele bloemen, rondom gevleugelde, sponsachtige, hangende vruchten en *smalle, langwerpig-lancetvormige, bleekgroene,* circa 25 c.M. lange bladeren, inheemsch in Centraal Azië, M. en Z. Europa. Evenals van eene andere *Isatis*-soort, namelijk *Isatis alpina*, die in Italië en Dauphiné voorkomt, kan men indigo uit de bladeren maken. Dit is o. a. gebleken, toen ten tijde van het Continentale Stelsel door NAPOLEON een prijs van 500.000 frs. voor eene voordeelige bereidingswijze van indigo uit weedebladeren werd uitgeloofd. Men heeft er toen zeer bruikbare indigo uit bereid, maar in te kleine hoeveelheid om deze bereidingswijze rendabel te maken. Ook in Oostenrijk heeft men zich in dien tijd moeite gegeven, indigo uit weedebladeren te bereiden. Dr. HEINRICH ontving van keizer FRANS I voor de door hem gevonden methode 50,000 fl.

Tegenwoordig wordt de weede alleen nog verbouwd om ter oplossing van de indigo bij de zoogenaamde „weedekuip" voor wolververij als middel te dienen om de reduceerende gisting te bevorderen. Men gebruikt de weede of pastel dan in den vorm van z. g. „Kugelwaid", d. w. z. de bladeren snel gedroogd, fijn gemaakt, bevochtigd, gegist, tot ballen gekneed en in de open lucht gedroogd.

Van de andere planten [1]), waaruit indigo kan worden bereid, verdienen nog genoemd te worden *Wrightia tinctoria* (*Nerium tinctorium*), familie *Apocynaceeën*, in Vóór-Indië Palaindigo genaamd en *Lonchocarpus cyanescens*, familie *Papilionaceeën*, eene klimplant, in Soedan, Sierra Leona en N. Nigeria, volgens A. G. PERKIN voor indigobereiding in gebruik. De bladeren van eerstgenoemde plant heeten indigo van goede kwaliteit te leveren, de beroemde kenner van de Indische plantenwereld Dr. ROXBURGH beveelt ze voor indigobereiding aan.

(Ook uit sommige dierlijke zelfstandigheden heeft men indigo kunnen afscheiden, in de eerste plaats uit urine, vooral bij chronische darmontsteking, cholera infantum en tuberculose. De indigo vormt zich dan uit indoxylzwavelzure kali).

1) Men vindt zulke planten o. a. genoemd in H. MOLISCH, Botanische Beobachtungen auf Java. Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen. Wien, 1898.

Zooals wij zagen, wordt de in den handel voorkomende natuurlijke (plantaardige) indigo uit de bladeren van verschillende *Indigofera* soorten gewonnen. Dit geslacht behoort tot de *Papilionaceeën*, familie der *Leguminosen*. Dr. BOERLAGE geeft er in de Handleiding tot de kennis der flora van Ned. Indië de volgende beschrijving van:

Kelk klein, breed, schuin; tanden of lobben min of meer gelijk of de onderste het langst. Vlagje ei- of cirkelvormig, zittend of in een nagel versmald; vleugels langwerpig, een weinig met de kiel samenhangend; kiel opgericht, stomp of toegespitst, aan elken kant met eene bult of meestal gespoord. Meeldraad tegenover het vlagje vrij van de basis af, de overige meeldraden tot eene dunne, lang blijvende buis vergroeid; helmknoppen éénvormig, met een kliervormig helmbindsel aan den top. Eierstok zittend of bijna zittend, soms met 1—2, doch meestal met vele eitjes; stijl onbehaard; stempel knop- of penseelvormig. Peul bolvormig, langwerpig of lijnvormig, recht, boogsgewijze gekromd of zelden spiraalvormig, rolrond, vier- of driekantig of plat-samengedrukt, van binnen met schotten tusschen de zaden. Zaden bolvormig, cilindrisch en aan weerskanten afgeknot, samengedrukt of teerlingvormig, zonder kiempropje; kiemworteltje meestal knodsvormig.

Kruiden, halfheesters of heesters, min of meer bedekt met aangedrukte, in het midden vastgehechte haren (eigenlijk vorkswijs vertakte haren met in elkanders verlengde vallende takken), waartusschen zich soms eene viltachtige bekleeding of losse lange haren bevinden. Bladeren onevengevind of driebladig gevind of zelden handvormig samengesteld, soms 1-bladig of enkelvoudig; blaadjes gaafrandig, soms met steunblaadjes aan de bladspil. Steunblaadjes aan den bladvoet meestal klein, borstelvormig, met den bladsteel kort vergroeid. Bloemen meestal rose of purper, in okselstandige trossen of aren, waaraan zij gesteeld of zittend, elk in den oksel van een spoedig afvallend schutblad zijn geplaatst; schutblaadjes ontbrekend. Vlagje dikwijls lang blijvend; vleugels en kiel spoedig afvallend. (Aantal soorten omstreeks 220, door de warme gewesten van beide halfronden wijd verspreid, zeer talrijk in tropisch en Zuid-Afrika. Voor Britsch-Indië wordt een 40-tal opgegeven, voor Nederlandsch-Indië 20. Vele *Indigofera*-soorten hebben een zeer groot verspreidingsgebied.)

Slechts enkele van de bekende *Indigofera*-soorten zijn voor indigobereiding geschikt. Sommige, zooals de hier te lande als sierplant

wel voorkomende *I. dosua*, leveren in het geheel geen indigo. Van *I. galegoides* werd te Buitenzorg bevonden, dat de bladeren met water gedistilleerd blauwzuur en aetherische bittere amandelolie gaven. Van sommige soorten worden in Eng. Indië, vooral in tijden van hongersnood, de fijngemalen, in brood gebakken zaden gegeten, van sommige ook de bloemen, terwijl aldaar de jonge twijgen van enkele voor veevoedsel gebruikt worden.

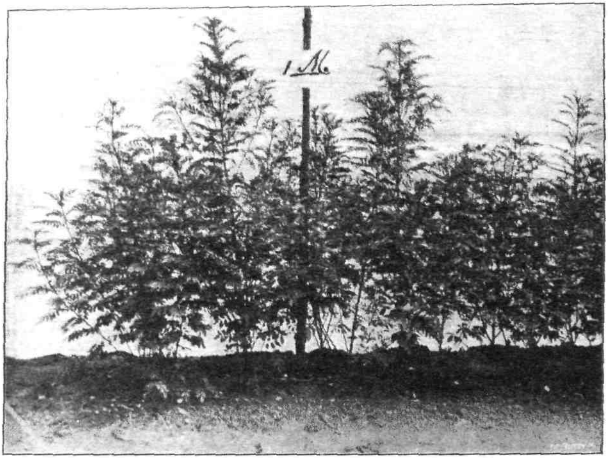


Fig. 2. Twee rijen Natal-Indigo-planten. (Indigofera arrecta Hoechst).

De *Indigofera*-soorten, waaruit de plantaardige indigo in hoofdzaak wordt verkregen, zijn:

Indigofera tinctoria L., *Indigofera oligosperma D. C.?* (z. g. Guatemala-indigo of in het Javaansch tom Pressie [1]); Natal-indigo of tom Natal (*I. arrecta Hoechst.*), *I. anil L.* (op Java Tjantik genaamd), de stekindigo (Mal. taroem kembang) en *I. argentea L.* [2]).

Neemt men als type de bekende Natal-indigo van Java, in Zuid-

[1]) De Javanen meenden, dat deze indigosoort uit Perzië afkomstig was.

[2]) Van minder belang, vroeger in Egypte geteeld.

Africa en vermoedelijk ook in Britsch-Indië inheemsch, dan kan deze in het kort aldus worden beschreven: Een heester, die eene hoogte bereikt van ongeveer 2 M, met slanke onbehaarde takken. De 7—10 cM. lange, onevengevinde bladeren staan op circa 2 à 3 cM. afstand spiraalsgewijze om den stengel en zijn aan hun voet van borstelvormige steunblaadjes voorzien. De gaafrandige, fijn behaarde enkele blaadjes zijn ongeveer 3 cM. lang en staan meestal in 8 paren met een eindblaadje aan de hoofdspil. Zij zijn meestal omgekeerd eivormig-langwerpig en hebben somtijds een fijne punt aan het einde der hoofdnerf. De kleine, kortgesteelde, vlinderbloemige, rozeroode bloempjes staan in trossen van circa 4 cM. lengte in de oksels der bladeren. De gele of donkerbruine peultjes zijn ongeveer 2 cM. lang en 2 mM. dik, recht, rolrond, onbehaard en springen met twee kleppen open Zij bevatten gemiddeld 8 donker gekleurde, met schotten van elkander gescheiden hoekige zaden ter grootte van 1 à 2 mM.

De genoemde *Indigofera's* zijn het gemakkelijkst te onderscheiden door middel van de lengte en den vorm der peulen en door middel van de kleur, het aantal, en den vorm der zaden.

De *Indigofera tinctoria*, in O.-Indië ook in het wild voorkomend, in de Vorstenlanden brendèl genaamd, heeft circa $2^1/_2$ cM. lange, min of meer sikkelvormige peulen met ongeveer 8 geelgekleurde zaden. De *I. oligosperma*, in Midden-Amerika inheemsch, heeft korte, rechte, circa 1 cM. lange peultjes met 2 à 3 lichtgeel gekleurde, hoekige zaden. De *I. anil* uit Midden en Zuid-Amerika, op Java in het wild voorkomend, heeft sterk gekromde, 1 cM. lange peultjes met ongeveer 5 donkere zaadkorrels. De peultjes van de stekindigo (die door stekken wordt voortgeplant), waarvan de zaden nooit tot rijpheid komen, evenals ook het verdere voorkomen van de plant, doen het meest aan die van de anilsoort denken.

Wat verder het uiterlijke voorkomen van deze *Indigofera's* betreft, zoo kenmerkt zich dat van de *I. anil* door de sterke ontwikkeling van stengel en takken, dat van de Natal (*arrecta*) door bladrijkdom en het meer intensief groen van de bladeren, dat van de Guatemala (*oligosperma*) door het geelgroene van de bladeren, en dat van de *tinctoria* door de sterkere vertakking van den stengel, het kleiner blijven van de plant en de blauwgroene kleur der blaadjes.

Bij te Wageningen genomen proeven [1]) is gebleken, dat de Natal-indigo in Nederland op dezelfde wijze als tabak, door overplanting uit een broeibak, op een beschutte plaats in den vollen grond met succès kan worden geteeld. Met de andere, voor indigobereiding geteelde Indigofera's, die in warmere streken dan de Natalindigo thuis behooren, is dit niet het geval.

Van de genoemde *Indigofera*-soorten bestaan variëteiten. Van de Natal-indigo komt op Java o. a. eene variëteit voor, die zich onderscheidt door grooter blad en de eigenschap, dat de bladeren zich 's avonds vroeger en dichter sluiten dan bij de gewone Natal [2]) en verder vindt men er variëteiten met groene en roodbruine stengels.

Van Indigofera tinctoria bestaat eene variëteit met lichter gekleurde, grootere zaadkorrels en iets grootere blaadjes, die langs den Ganges en in andere laaglanden van Britsch-Indië geteeld wordt.

In vroegeren tijd onderscheidde men op Java de *taroem kembang*, die door stekken werd voortgeteeld van de *taroem kajoe*, waarvan de voortplanting door zaden geschiedde.

[1]) Zie Orgaan der Vereeniging van Oud-leerlingen der Rijkslandbouwschool, Februari 1901. De teelt van enkele tropische Cultuurgewassen enz. door C. J. v. L. C.

[2]) Het zich tegen elkaar vouwen der blaadjes na het ondergaan der zon is een eigenschap van vele *Papilionaceeën* met gevinde bladeren.

Overzicht van de Productie en den Handel.

Britsch-Indië is van oudsher het land geweest, dat de grootste hoeveelheid plantaardige indigo voor de Europeesche markt heeft geproduceerd en dit ook nu nog doet [1]).

Volgens welwillend verstrekte opgave van de makelaars CANTZLAAR & SCHALKWIJK, bedroeg de productie van Bengaal-indigo (hoofdzakelijk uit Bengalen, de Noord-Westelijke Provinciën en Oudh.) in de laatste 10 jaren in maunds à $32^1/_2$ K.G.:

1901	85.000	1906	28.000
1902	43.000	1907	28.000
1903	57.500	1908	27.000
1904	39.000	1909	16.500
1905	25.500	1910	20.000 *taxatie.*

In 1895 bedroeg de productie 162.000 maunds.

De waarde van Bengaal-indigo bedroeg einde 1910 circa 3 sh. per Eng. pond of circa 200 cent per $^1/_2$ K.G., met een gehalte van circa 60 pCt. indigotine.

Na de Bengaal-indigo is van de plantaardige de Java-indigo de belangrijkste, waartoe de *fijnere kwaliteit*, hoog gehalte bij zachtheid en „fijnheid van deeg" in vergelijking met de Bengaalindigo *meer dan de kwantiteit* bijdraagt.

[1]) Terwijl tegenwoordig Bengalen met zijn uitvoerhaven Calcutta de belangrijkste indigostreek is, was het centrum voorheen in het westelijke gedeelte van Voor-Indië gelegen. De Engelsche Oost-Indische Compagnie verkreeg van 1664—1694 meer dan een millioen pond van de havenplaatsen Bombay en Surat en een half millioen van Ahmadabad. In de 18de eeuw ging de indigocultuur aldaar achteruit. Deze had toen veel te lijden door de concurrentie van Midden-Amerika en aan het einde van die eeuw door de Bengaal-indigo. De Engelsche Oost-Indische Compagnie liet toen zelfs ter bevordering van de cultuur in Bengalen planters uit West-Indië komen.

De jaarlijksche producties van Java-indigo, die voor uitvoer is bestemd, in de laatste 20 jaar zijn in onderstaand staatje aangegeven:

1891	711.000 K.G.	1901	498.000 K.G.
1892	638.000 „	1902	484.000 „
1893	632.000 „	1903	547.000 „
1894	495.000 „	1904	483.000 „
1895	604.000 „	1905	356.000 „
1896	680.000 „	1906	192.000 „
1897	811.000 „	1907	160.000 „
1898	904.000 „	1908	141.000 „
1899	666.000 „	1909	92.000 „
1900	595.000 „	1910	60 000 „

Het gehalte van deze indigo bedraagt circa 75 pCt. indigotine.

Volgens eene door de Heeren CANTZLAAR & SCHALKWIJK verstrekte opgave, bedroegen de noteeringen van *Goed-middel* Java-indigo per A. pond van 1880 t/m. 1910:

	Cent.		Cent.
1880	510—590	1896	335—360
1881	470—510	1897	265—310
1882	475—570	1898	215—240
1883	450—545	1899	215—275
1884	450—525	1900	270—320
1885	360—450	1901	260
1886	320—410	1902	250
1887	320—360	1903	270
1888	345—370	1904	200
1889	360—380	1905	175
1890	340—360	1906	250
1891	330—350	1907	280
1892	300—420	1908	250
1893	410—425	1909	270
1894	350—415	1910	325
1895	360—385		

Volgens bovenstaande cijfers is de productie van Java-indigo van 1898 af aanvankelijk langzaam en daarna snel afgenomen om in 1910 nog slechts het tiende deel van die van 1900 te bedragen.

Tot 1906 is de vermindering van de productie grootendeels aan de daling van de prijzen toe te schrijven. Daarna zijn de prijzen weer een weinig gestegen zonder dat dit heeft kunnen verhinderen, dat de productiecijfers zijn blijven dalen. De meeste indigoplanters oordeelden het voordeeliger de indigocultuur te vervangen door die van tabak of suikerriet, zelfs toen de prijzen wêer iets beter werden.

De daling van de indigo-prijzen van 1896 af is toe te schrijven aan de concurrentie van de synthetische indigo, hoofdzakelijk door het zoogenaamde „Indigorein" van de Badische Anilin- und Sodafabrik te Ludwigshafen a/R. en door de indigo van de Farbwerke vorm. MEISTER LUCIUS u. BRÜNING in Höchst a/M.[1]) Terwijl in 1897 in het Duitsche tolgebied nog 900.500 K.G. meer in- dan uitgevoerd werd, was in 1900 de uitvoer 1.308.500 K.G. meer. Omdat de synthetische indigo hoofdzakelijk in deegvorm met slechts 20 pCt. indigotine wordt verkocht, schijnt echter de uitgevoerde hoeveelheid grooter dan zij in werkelijkheid is.

In 1909 bedroeg voor Duitschland de uitvoer van indigo niet minder dan 16.110.000 K.G., tegen een invoer van slechts 85.500 K.G., hetgeen in vergelijking met den uitvoer van 1900 op eene enorme ontwikkeling van de industrie van de synthetische indigo wijst.

Opmerkelijk is dat op het oogenblik, dat wij dit schrijven (Januari 1911) de waarde van Java-indigo per unit ruim het du bele is van het „Indigorein". Java-indigo, welke steeds min of meer een fancy-soort was, en dit thans geheel geworden en de prijzen zijn geheel onafhankelijk van kunstmatige indigo.

De waarde van Java-indigo van prima kwaliteit met 75 pCt. indigotine stellende op *f* 3.50 per $^1/_2$ K.G., zou de unit per $^1/_2$ K.G. uitkomen op $4^3/_5$ cent, tegen $2^1/_4$ cent voor het Indigorein, dat op het oogenblik M. 1.50 per K.G. van 20 pCt. noteert. Zoodra echter de kwantiteit Java-indigo, schrijven de Heeren CANTZLAAR en SCHALKWIJK, eenigszins belangrijk vermeerderde, zou deze hooge prijs niet meer te maken zijn daar er van concurrentie van Java tegen Rein bij die prijzen natuurlijk geen sprake is en een beperkt kwantum Java-indigo alleen voor speciaal verbruik kan worden geplaatst. Bij 20 à 30.000 K.G.

---

[1]) In den laatsten tijd, naar het schijnt, ook door de indigo van de Chemische Fabrik HEYDEN—RADEBEUL te Bazel.

méér zouden echter dezelfde prijzen nog wel te bedingen zijn geweest.

In Britsch-Indië is de invloed van de synthetische indigo op de beplante oppervlakte eveneens zeer merkbaar, al is het ook in iets mindere mate dan op Java.

De Bengaal-indigo wordt, na meestal eerst op de markt te Calcutta in de tweede hand te zijn overgegaan, voor het grootste gedeelte op de Londensche markt verhandeld. De verkoopen van de Java-indigo geschieden voor een gedeelte te Semarang en verder te Rotterdam en te Amsterdam. In 1910 verdeelde zich de aanvoer van 694 kisten van netto 60 à 70 K.G. in Rotterdam en Amsterdam over 358 kisten te Rotterdam en 336 te Amsterdam. In 1899 was de aanvoer nog 4079 kisten, waarvan 1787 kisten te Rotterdam en 2292 te Amsterdam aankwamen.

Op Java bepaalt zich de indigoproductie voor de Europeesche markt tegenwoordig tot de Vorstenlanden, terwijl vroeger uit Kedirie en Pekalongan *en nog vroeger ook* uit de residentiën Madioen, Tegal, Pasoeroean, Rembang en Semarang indigo voor de Europeesche markt werd bereid.

Voor de inlandsche markt en voor eigen gebruik vindt men op Java algemeen indigo-aanplantingen, het meest in Soerabaja, Kediri en Pekalongan.

Ook de daarvan bereide indigo, die voor blauwverven en batikken dient, ondervindt den invloed van de synthetische indigo, *die zelfs op Java wordt ingevoerd.*

Niet onbelangrijke hoeveelheden indigo, hoewel van mindere kwaliteit, worden ook van Guatemala en Salvador uitgevoerd en wel in onregelmatige stukken van verschillenden vorm en verschillende grootte, die in zakken van buffelhuiden, zoogenaamde ceroenen, van 60—70 K.G. inhoud, in den handel worden gebracht. Deze worden op de markten te Londen, Marseille en Hâvre verhandeld.

Andere in Europeesche marktberichten afzonderlijk genoteerde soorten zijn: Madras, Kurpah en Oude uit Britsch-Indië, die eveneens op de Londensche markt te koop zijn en, althans de eerste twee merken, ook te Marseille.

Streken, waar indigobereiding van eenige beteekenis bestaat, maar waarvan het product niet in handelsberichten genoemd wordt, zijn: de Fransche bezittingen in Voor- en Achter-Indië; China, waar

Polygonum-soorten tot indigo worden verwerkt, maar dat meer indigo in- dan uitvoert; Japan, waar eveneens *Polygonum*-soorten gebruikt worden, maar welk land ook meer invoert (o. a. van Java); de Philippijnen, Brazilië, Venezuela, Mexico, waar evenals op Java, indigo ook uit *Indigofera oligosperma* bereid wordt, en Z. Carolina en Georgia, welke staten in het laatst der vorige eeuw vrij veel indigo exporteerden, maar waar die industrie tegenwoordig in verval is.

Bestanddeelen, Synthese, Eigenschappen en Beoordeeling van Indigo.

Het hoofdbestanddeel van handelsindigo is indigotine of indigoblauw ($C_{16}\ H_{10}\ N_2\ O_2$), die zoowel amorph als gekristalliseerd voorkomt, en eene donkerblauwe stof met roodachtigen glans uitmaakt.

Gesublimeerd vormt het koperroode, metaalglanzende prisma's. Het indigoblauw is reukeloos en smakeloos, is in water, alcohol, aether, alkaliën en verdunde zuren onoplosbaar, doch lost b.v. in chloroform op. Door alkalische reductiemiddelen wordt het tot indigowit gereduceerd, en met zwavelzuur vormt het twee sulfonzuren. Van een daarvan, het disulfonzuur komen het kalium- en natriumzout als indogocarmijn in den handel.

Indigotine werd in 1875 door Nencki in zeer geringe hoeveelheid synthetisch door oxydatie van indol met ozon verkregen en in 1878 door Prof. Adolf Bayer te München, wien het gelukte isatine kunstmatig te bereiden, in grootere hoeveelheid langs synthethischen weg bereid. In 1880 werd door denzelfden geleerde de bekende synthese van indigotine uit kaneelzuur bekend gemaakt en gepatenteerd, waardoor het mogelijk werd (al waren ook de kosten nog te hoog) het product fabriekmatig te bereiden.

Intusschen zijn nog verschillende andere methoden gevonden om het indigoblauw langs synthetischen weg te bereiden, waarvan die van Karl Heumann, althans uit het oogpunt van fabriekmatige bereiding, tot de belangrijkste behooren. Bij de eerste van zijne twee methoden, was phenylglycocol (verkregen door inwerking van aniline op monochloorazijnzuur) het uitgangspunt, bij de andere anthranilzuur dat met chloorazijnzuur [1]), in phenylglycine-o-carbonzuur omgezet wordt.

[1]) Het chloor voor de bereiding van monochloorazijnzuur wordt tegenwoordig langs electrolytischen weg uit chloornatrium bereid.

Beide zijn in Mei en Juni 1890 voor de „Badische Anilin- und Sodafabrik" te Ludwigshafen a/R. gepatenteerd. Bij de eerstgenoemde methode, die door de „Höchster Farbwerke" wordt toegepast, wordt uit het phenylglycocol door smelting met natriumamid of een ander middel ten slotte indigo verkregen. Bij de laatstgenoemde methode, die in de eerste plaats tot de scherpe concurrentie tusschen de plantaardige en de synthetische indigo heeft geleid, wordt phenylglycine-o-carbonzuur door verhitting met droog kali- of natronhydraat bij circa 200^0 in indoxyl-carbonzuur omgezet en dit levert in alkalische oplossing door inwerking van de zuurstof der lucht de indigotine. Goedkoopere bereidingswijzen van anthranilzuur en vollediger omzetting van phenylglycine-o-carbonzuur deden langzamerhand de productiekosten van het „Indigorein" zoodanig dalen, dat de bereiding in het groot met voordeel kon worden uitgevoerd. Naast deze indigosynthesen van HEUMANN komt eene oudere synthese (1882) van BAYER en DREWSEN voor de fabriekmatige bereiding in aanmerking. Bij deze wordt o-nitrobenzaldehyd omgezet in o-nitrophenylmelkzuurketon, waaruit door inwerking van alkaliën gemakkelijk indigo verkregen wordt. De moeielijkheid is hierbij de goedkoope bereiding van o-nitrobenzaldehyd. Deze synthese is door de anilinekleurstoffenfabriek te Biebrich a/Rh. toegepast voor de bereiding van het z. g. „Indigozout", samengesteld uit orthonitrophenylmelkzuur-methylketon en natriumbisulfiet, waarvan de oplossing met alkaliloog of door stoomen op de te verven vezels indigoblauw doet ontstaan.

Ook is voor fabriekmatige bereiding de synthese van SANDMEIJER uit isatinanilid genoemd.

De plantaardige indigo, zooals deze in den handel in kubusvormige of rechthoekig-prismatische, gepolijste koekjes voorkomt, bevat behalve indigotine nog: 1^0. *indigorood*, waarvan het hoofdbestanddeel *indirubine* isomeer is met indigotine. Het indigorood lost in alcohol, aether, ijsazijn enz. tot eene purperroode vloeistof op; 2^0. *indigobruin*, dat ten deele uit een mengsel van bruine kleurstoffen bestaat, oplosbaar in alkaliën; 3^0. *indigolijm*, een in zuren oplosbaar mengsel; 4^0. zouten, bevattende kalk, magnesia, aluinaarde, ijzeroxyde, koolzuur, phosphorzuur enz.; 5^0. geringe hoeveelheden in zuren, alkaliën en alcohol onoplosbare organische stoffen van verschillende herkomst en samenstelling, o. a. vezelstof (cellulose).

De eigenschappen van de verschillende indigosoorten loopen zeer uiteen. Zij staan in verband met de soort en de kwaliteit van de planten en de bereidingswijze, en daar de hoedanigheid der indigoplanten ten deele van het weder afhankelijk is, heeft de indigoplanter het niet altijd in de hand, steeds indigo met dezelfde eigenschappen te leveren.

Het gehalte aan indigoblauw varieërt bij de verschillende indigosoorten van 40 tot over de 80 pCt., bedraagt bij superieure indigo gemiddeld 75⁰, bij middelsoort gemiddeld 65 pCt. en bij de inferieure indigo's van 40 tot 60 pCt. Het gehalte aan indigorood varieërt ongeveer van 0.5 tot 15 pCt. en dat aan asch van 1 tot 10 pCt.

De waarde voor de ververij hangt hoofdzakelijk van het indigotinegehalte af. Voor de meeste doeleinden gedragen de andere bestanddeelen zich tot zekere grens neutraal, indirubine is eer gunstig dan ongunstig [1]). Zeer groote zuiverheid, zooals bij de synthetische indigo, is slechts bij uitzondering noodig.

De beoordeeling van de waarde van plantaardige indigo geschiedt ten deele door waarneming met de zintuigen en ten deele door bepaling van het gehalte aan indigoblauw of ook wel tevens aan indigorood.

Vroeger geschiedde de indigotinebepaling algemeen door na te gaan, hoeveel van eene bepaalde oplossing van kaliumpermanganaat noodig was om eene zekere hoeveelheid van de oplossing van de te onderzoeken indigo in zwavelzuur zóóver te oxydeeren, totdat de blauwe kleur verdwenen was. Sedert men echter weet, dat het gehalte aan indigolijm en indigorood niet zonder invloed op het resultaat zijn, worden deze stoffen wel te voren verwijderd, indigolijm door behandeling met zuur en indigorood door alcohol of ijsazijn [2]).

Colorimetrische methoden, zooals die van wijlen Dr. KOPPESCHAAR, worden aanbevolen. Bij deze methode KOPPESCHAAR wordt de te onderzoeken indigo eerst met ijsazijn gedigereerd om rood en bruin op te lossen. Het van de oplossing gescheiden blauw wordt met zwavelzuur gesulfoneerd en colorimetrisch vergeleken met op dezelfde wijze gesulfoneerde zuivere indigotine. De van het onoplosbaar gebleven blauw afgefiltreerde oplossing kan dienen om ook het gehalte

---

[1]) Wanneer in de verfkuip de indigo wordt gereduceerd, wordt de induribine ten deele omgezet in eene stof, die aan de lucht ook indigoblauw geeft.

[2]) Methode „FERMAN".

aan rood te bepalen. Een aliquoot gedeelte van het filtraat wordt dan bijna geheel met natron geneutraliseerd, waardoor èn bruin èn rood neerslaan. Door behandeling van het afgefiltreerde neerslag met natronloog wordt het bruin opgelost. Het met water uitgewasschen rood wordt in ijsazijn opgelost en de zoo verkregen oplossing colorimetrisch vergeleken met eene standaard roodoplossing, uit roodrijke indigo bereid.

Het is gebleken [1]), dat ook met voordeel van den spectroscoop voor de bepaling van blauw en rood in indigo kan worden gebruik gemaakt.

Bij de beoordeeling op het oog is bij de plantaardige indigo de zachtheid in de eerste plaats van zeer veel belang, vervolgens de structuur, die niet korrelig mag zijn, en dan de meerdere of mindere fijnheid van „deeg". De kleur moet liefst levendig blauw violet of blauw purper zijn. Dofblauw of zwartachtig en ook stippig is minder gewenscht en indigo, waarop met den achterkant van den nagel gemakkelijk eene als koper glanzende streep wordt gemaakt, is veelal hard. Een veel voorkomend gebrek bij indigo is de zoogenaamde windbreuk, d. i. vorming van schimmels in het binnenste der indigokoekjes en daarmede gepaard gaande brokkeligheid. Bij de fijnere indigosoorten vooral let de handel ook op het formaat der koekjes en de aanwezigheid van meer of minder gebroken stukken.

De Bengaal-indigo onderscheidt zich van de Java-indigo door een lager gehalte aan indigoblauw en een hooger gehalte aan indigolijm, indigobruin en aschbestanddeelen en is in verband daarmede meestal harder en minder fijn van deeg en kleur, zoodat de Java-indigo gemiddeld veel hoogeren prijs opbrengt dan de Britsch-Indische.

---

[1]) Dissertatie van Dr. J. E. TULLEKEN. (Uitg. J. M. N. KAPTEIJN, Leiden).

Geschiedenis van de Java-Indigo-Cultuur. [1])

Op Java werd de indigo-bereiding waarschijnlijk door de Hindoes ingevoerd en toen de Hollanders zich aldaar vestigden, werd er reeds voor eigen gebruik indigo geteeld, van welke gelegenheid de Oost-Indische Compagnie partij trok, om een nieuw winstgevend artikel voor de Europeesche markt te kunnen uitvoeren. Reeds in het tractaat, in 1743 met Mataram gesloten, verbond de vorst van dat rijk zich de indigo-cultuur krachtig te doen voortzetten; de Compagnie zou daartoe Europeesch personeel tot onderrichting van de Javanen geven, zoo menigmaal daartoe door den Soesoehoenan verzoek zou worden gedaan.

Het is niet onmogelijk, dat door Europeeschen invloed cultuur en bereiding in die dagen reeds verbeterd zijn; in elk geval was men verplicht de voor uitvoer bestemde indigo te drogen, hetgeen voor eigen consumtie niet noodig was.

Later onder werking van het Cultuurstelsel werd eene industrie in het leven geroepen, die tot de belangrijkste op Java zou gaan behooren. Reeds onder Du Bus was de aanplant van indigo aangemoedigd. In de Preanger vond men daarom bij het optreden van Van den Bosch reeds 122 indigo-tuinen, welk aantal na het invoeren van het Cultuurstelsel sterk toenam.

Bij het in werking treden er van moest de bevolking ook voor den indigo-aanplant hare rijstvelden afstaan en in het genoemde gewest, en voorts in Cheribon, Tegal, Pekalongan, Bagelen, Banjoemas, Kediri en Madioen, later ook in Bantam, werden, gewoonlijk door middel van den arbeid der bevolking, fabrieken opgericht om de op die velden verkregen grondstof te bewerken. Aanvankelijk volgde de Regeering het stelsel van groote fabrieken met uitgestrekte aanplantingen van 250 en 350—600 bouws, waardoor aan de bevolking een zware last

[1]) Ten deele ontleend aan den 2en druk der O.-I. Cultures.

werd opgelegd. Want daar bij de indigo-cultuur de wisselbouw gevolgd werd, zoodat de velden na den afgeloopen oogst aan de bevolking werden teruggegeven [1]) om weder met rijst te worden beplant en andere velden bij de cultuur werden ingedeeld, gebeurde het vaak, dat de indigotuinen ver van de woonplaatsen der cultuurplichtigen gelegen waren, zoodat deze niet zelden een grooten afstand afteleggen hadden vóórdat zij die tuinen bereikten. Er wordt zelfs vermeld, dat in Soekapoera (Preanger) de planters een afstand van niet minder dan 45 kilometer moesten afleggen en dat zij hier en daar maar op de velden ver van hunne woningen bleven vertoeven, totdat de oogst was afgeloopen, zoodat men zeggen kon: trouwen, bevallen, sterven, alles geschiedt op de indigovelden. De groote, van de bevolking gevergde inspanning, werd niet door evenredige belooning vergoed; deze was toch zeer gering en werd in het voordeeligste geval op 9 cents per dag berekend, terwijl zelfs het feit schijnt te zijn voorgekomen, dat de planters die bij de fabrieken ingedeeld waren, na twee jaren juist genoeg verdiend hadden om hunne voeding te betalen.

Groote verbetering werd in het lot der bevolking gebracht door het oprichten van kleine fabriekjes met weinig uitgestrekte aanplantingen, waarmede in 1832 de proef werd genomen. Ook werd de tusschenkomst van de particulieren voor het bereiden der indigo, die hier en daar was ingeroepen, allengs geheel opgegeven, zoodat sedert 1840 de bevolking overal zelve de indigo bereidde en aan het Gouvernement tegen betaling leverde. Ofschoon die belooning iets beter was dan te voren, was zij echter zeer gering, terwijl de zware arbeid bij het planten, wieden en snijden en vooral bij het kloppen en koken in de fabriek, de cultuur bij de bevolking zeer gehaat maakte. Onder ROCHUSSEN werd de gouvernements-cultuur aanmerkelijk verminderd. Uit eene berekening bleek toch, dat de indigo over het algemeen den planter minder voordeelen opleverde, dan met de gouvernements koffie- en suiker-cultuur het geval was, terwijl ook de voordeelen

---

[1]) Een der hoofdbezwaren tegen de gedwongen indigo-cultuur ingebracht, namelijk dat deze de velden uitput, zoodat de bevolking van de rijstaanplantingen op de teruggegeven gronden geringe oogsten moest verkrijgen, moet op minder juiste gegevens berusten. In de Vorstenlanden toch kan men geregeld waarnemen, dat na indigo zeer goede rijstoogsten worden verkregen, hetgeen geheel in overeenstemming is met wat de wetenschap leert.

voor de Regeering gering waren; de indigo-cultuur werd dientengevolge overal ingetrokken, waar geen 30 pond indigo per bouw verkregen werden. Het aantal bij de cultuur ingedeelde huisgezinnen verminderde van 187,329 tot 108,577, dat der aangeplante bouws van 41,578 tot 23.354; en daardoor daalde de productie van 1,432.793 pond tot 614.767. Wel werd in plaats van de indigo-cultuur de suiker-cultuur uitgebreid, maar nog niet één vijfde der bij de eerstgenoemde cultuur ingedeelde velden werd daarvoor gebruikt.

Tegen die vermindering van productie kwam de Nederlandsche Handelmaatschappij op, welke voorstelde het loon der bevolking te verhoogen, die naar gelang van de productie betaald werd. Ofschoon hieraan gevolg werd gegeven, bleef de cultuur voor de bevolking weinig voordeelig en was voor de cultuurplichtigen onvoordeeliger dan de arbeid aan de andere cultures, terwijl nieuwe vermeerdering van loon eene te geringe winst voor de Regeering zou overlaten. Op grond daarvan stelde de Raad van Indië voor, de gouvernementscultuur intetrekken; de Gouverneur-Generaal vereenigde zich met dit voorstel en trok haar onder nadere goedkeuring des Konings in 1864 voor het grootste gedeelte van Java in, terwijl de geheele intrekking, na de verkregen goedkeuring van den Koning, in April 1865 volgde [1].

Intusschen was in de Vorstenlanden door toedoen van Europeesche landhuurders de indigobouw toegenomen en toen de gedwongen cultuur eindigde, werd in die streken de grootste hoeveelheid indigo voor de Nederlandsche markt bereid

In dien tijd was het voornamelijk de stek-indigo, waarvan de verbouw de beste uitkomsten opleverde. In den laatsten tijd had deze echter niet dezelfde gunstige resultaten als vroeger gegeven. Toen dan ook door den Heer Raaff uit Djokjakarta tusschen de jaren 1860 en 1865 zaad van eene nieuwe indigo-soort (*arrecta*) uit Natal werd ingevoerd en deze eene veel grootere opbrengst aan blad en in verband daarmede ook aan droge indigo bleek op te leveren, verdrong deze in korten tijd de stek-indigo.

Toen echter de productie van deze variëteit ook begon te ver-

---

[1] Van 1836—1863 bedroegen de kosten der cultuur *f* 47,115,093. de opbrengst bedroeg *f* 81,583,220 en de winst *f* 34,468,127. De winst was zeer afwisselend: in 1836 was zij *f* 463,453, in 1842 *f* 1,788,560, in 1850 *f* 2,175,671, in 1860 *f* 1,597,349, en in 1863 *f* 370,703. Banjoemas en Bagelen produceerden allengs de meeste indigo.

minderen, werd een scheikundige, de Heer J. SAYERS door de Heeren DORREPAAL en VAN ALPHEN (omstreeks 1870) aangesteld om door wetenschappelijk onderzoek te trachten verbetering in cultuur en bereiding aan te brengen, tot welk doel nabij Klaten (Soerakarta) een laboratorium en tevens eene proeffabriek op de onderneming Gajamprit te zijner beschikking werden gesteld. Het zoogenaamde procédé SAYERS, dat behalve uit eenige kleinigheden in toevoeging van eene zekere hoeveelheid ammonia in de fermenteer- en klopbakken bestond, was hiervan het resultaat. Werd het op de Natal-indigo toegepast, dan werd uit de bladeren kwalitatief en vooral kwantitatief een beter product verkregen.

Verschillende ondernemingen pasten hierop het procédé toe en het bleek nu, dat niet overal en altijd dezelfde gunstige uitkomsten werden verkregen. Aanvankelijk was echter de toepassing groot genoeg, om plaatselijk eene fabriekmatige bereiding van ammonia te kunnen veroorloven. In 1873 verrees eene ammonia fabriek te Djocjakarta en spoedig daarop ook eene te Klaten.

Intusschen (1872) was door den Heer BAUMGARTEN zaad van eene nieuwe indigosoort (*oligosperma*) uit Guatamala of Mexico ingevoerd. Deze soort, die goede bladproducties en ook zonder een speciaal procédé indigo van betere kwaliteit gaf dan de Natal-indigo, verdrong, behalve in inlandsche aanplantingen, op haar beurt in een paar jaar tijds de Natal-soort.

Toen het bleek, dat het gebruik van ammonnia bij de verwerking van deze soort veel minder effect had dan bij de Natalsoort, nam het gebruik van deze stof snel af en de ammonia-fabriek te Djocjakarta kon niet blijven voortbestaan. Die te Klaten op de onderneming Gajamprit hield het langer uit, omdat het aldaar nog tot 1892 voordeelig werd geacht, ook bij de z. g. Guatemala-indigo ammonia te gebruiken, al was het ook in mindere hoeveelheid en alleen in de klopbakken.

Reeds in 1880 werd er over geklaagd, dat ook de Guatemala-indigo de ondernemers begon teleur te stellen. Wel trachtte men door invoer van nieuwe zaden verbastering tegen te gaan, maar desniettegenstaande is het een uitgemaakte zaak, dat aanvankelijk meestal grootere opbrengsten werden verkregen evenals men dit vroeger bij de Natal-indigo had kunnen waarnemen.

Tot 1892 werden er van de zijde der indigoplanters geen noemenswaardige pogingen meer in het werk gesteld om cultuur en bereiding te verbeteren. In genoemd jaar werd te Klaten door de Klaten'sche Cultuurmaatschappij op initiatief van den Heer Mr. THURKOW een proefstation o. a. ook in het belang van de indigo-cultuur opgericht, met den Heer VAN LOOKEREN CAMPAGNE als directeur en den Heer VAN DER VEEN, als assistent-scheikundige.

Het bleek uit de daar verrichte indigo-onderzoekingen, dat in de bereiding van indigo uit de Guatamala-soort niet veel verbetering was te brengen, maar wel in die van de Natal-soort. Deze verbetering bleek van zooveel beteekenis te zijn, dat het voordeelig werd weer terug te keeren tot de Natal-indigo, indien eene andere bereidingswijze bij deze soort werd toegepast. Zoo ontstonden de procédé's VAN LOOKEREN CAMPAGNE, het eene met warm en het andere met koud water. Deze werden door eene vereeniging van indigoplanters gekocht om ze op de eigen ondernemingen toe te passen, terwijl de invoering ook voor anderen werd mogelijk gemaakt.

De meeste indigoplanters gingen nu weer tot de Natal-indigo over, maar een gedeelte bleef aan de Guatemala-soort getrouw.

Dezelfde vereeniging van indigoplanters richtte in 1896 een eigen proefstation te Klaten op, dat bij de invoering van de nieuwe procédé's behulpzaam zou zijn, deze zou trachten te verbeteren en verdere onderzoekingen zou doen in het belang van cultuur en bereiding van indigo. Directeur van dit proefstation werd de Heer HAZEWINKEL.

Ongeveer in den zelfden tijd begon de scherpe concurrentie met de synthetische indigo (het „Indigorein"), hetgeen bij de invoering van de nieuwe procédé's geen gelukkige omstandigheid was. Wat door stijging van de productie werd gewonnen, ging door de daling van de prijzen weer verloren en, daar er toen ter tijde met suiker en met tabak veel meer winst gemaakt werd, gingen de meeste planters meer en meer tot den verbouw van de beide genoemde gewassen over.

De belangrijkste resultaten, die door den Heer HAZEWINKEL verkregen werden, zijn in het hoofdstuk „Theorie van de Indigofabrikatie" vermeld. Het is zeer te betreuren, dat een door HAZEWINKEL gevonden nieuw procédé niet voor de praktijk geschikt bleek.

Het proefstation voor indigo bleef tot 1904 te Klaten en werd toen naar Buitenzorg verplaatst. Reeds tevoren was het, na verkrijging

van rijkssubsidie, onder de opperste leiding van Professor TREUB, eene afdeeling van 's Lands-Plantentuin geworden. In 1903 werd er eene bekwame botaniste, mejuffrouw WILBRINK, aan verbonden maar reeds in 1905 werd het opgeheven.

Enkele indigoplanters, niet tevreden met de werkzaamheden van dit proefstation, verleenden in 1904 aan het Algemeen Proefstation te Salatiga een subsidie om het in staat te stellen, eveneens onderzoekingen ten behoeve der indigo-cultuur te laten doen. Deze werden opgedragen aan Dr. C. E. JULIUS LOHMAN, vroeger assistent van Prof. VAN ROMBURGH, toen nog te Buitenzorg. LOHMANN is slechts korten tijd werkzaam geweest evenals zijn assistent, de Heer KROEMER, die zijne onderzoekingen nog heeft voortgezet. De Heer LOHMANN heeft evenals Mej. WILBRRINK getracht in het belang der indigo-cultuur werkzaam te zijn, in de eerste plaats door verbetering van het gewas, door selectie van zaadplanten.

In de zelfde richting was reeds vroeger op de onderneming Ketandan de Heer D. BEIJERINCK werkzaam.

Het is vooral aan het initiatief van de Heeren M. E. BERVOETS en S. M. S. THOMASSEN à THUESSINK VAN DER HOOP te danken, dat nog zooveel is gedaan om de concurrentie van de plantaardige indigo met de synthetische te kunnen volhouden. Te betreuren is het ongetwijfeld, dat hun streven niet meer succes heeft gehad en de hoeveelheid indigo, die van Java wordt uitgevoerd, zoo klein is geworden.

De tegenwoordige Cultuur op Java.

De Inlandsche cultuur onderscheidt zich van de cultuur op de groote ondernemingen vooral door minder intensieve grondbewerking, door de weinige zorg voor goed zaad en voor de keuze van de soort, door het gebrekkige onderhoud van den aanplant, het dikwijls niet in rijen planten en het aanhouden van meer dan 2 of 3 snitten. Voor de Inlandsche cultuur worden vrij veel onbewaterbare gronden (tegallans) gebezigd, terwijl door de Europeesche ondernemers, de indigo meestal na padi op sawah's wordt geteeld.

De cultuur van stek-indigo zal om de mindere belangrijkheid niet nader worden beschreven. Alleen zij opgemerkt, dat voor het maken van den aanplant meestal stekken van ongeveer 20 cm. lang van takken van den 2den snit worden gebezigd en, zooals boven reeds opgemerkt werd, geschiedt dit alleen bij eene bepaalde soort indigo.

De cultuur van de indigo, die door zaad wordt voortgeteeld, is in de Vorstenlanden ongeveer als volgt.

Wanneer de padi geoogst is, meestal in de maand April en het padistroo afgesneden en verbrand is geworden, dan worden de velden, die voor de indigo-cultuur bestemd zijn, eerst met groote afwateringsgoten [1]) op 100 à 150 voet afstand doorsneden, en van een ringgoot voorzien. Een tweede stel onderling evenwijdige, kleinere goten, op een afstand van bijv. 40 of 30 R. voet van elkaar, rechthoekig op de groote afwateringsgoten gegraven, monden daarin uit en dienen te zamen met deze en eventueel met nog één of twee middengoten, om de velden te draineeren, den grond droog te maken en het overtollige regenwater te kunnen afvoeren. Deze dwarsgoten worden gewoonlijk na het tweede ploegen gegraven. Ze kunnen later ook voor de kunstmatige besproeiing gebruikt worden.

In elk geval begint men, nadat de bodem voldoende opgedroogd

[1]) Op Java noemt men goten de greppels of slooten, die voor afwatering dienen.

en de mest (dessamest, titèn)[1]) uitgestrooid is, met het ploegen, liefst het eerst op de plaats, waar de kweekbedden zullen worden aangelegd, althans voor het geval, dat de indigo niet op het veld zelf wordt uitgezaaid (oeleran), maar wanneer jonge planten (bibit) van kweekbeddingen later worden overgeplant, hetgeen het meest geschiedt. Het ploegen wordt met geregelde tusschenpoozen 3 à 4 maal herhaald en tusschen de laatste ploegingen tevens geëgd, om tegen den tijd, waarop met planten of uitzaaien moet worden begonnen, den grond in zoodanigen staat te hebben, dat groote kluiten bij het planten geen

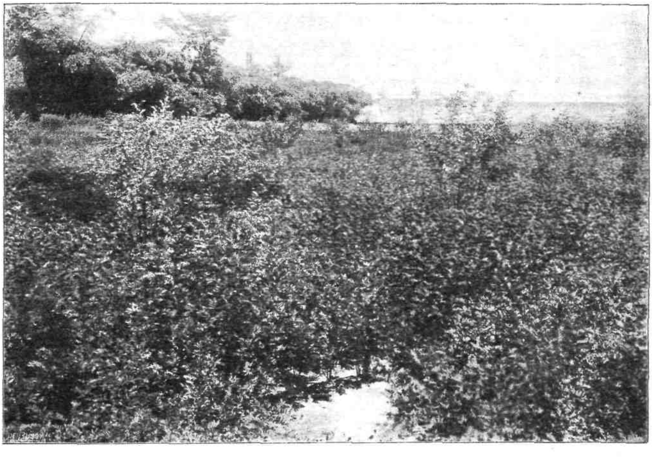


Fig. 3. Indigoplant met zaadplanten. *(Opname van Dr. Jensen).*

moeilijkheid opleveren en de grond naar eisch bewerkt is. De plaatsen, waar men met den ploeg niet kan komen, zooals langs de goten en de galengans (walletjes) worden met den patjoel bijgewerkt.

Intusschen heeft men op verschillende plaatsen van de onderneming, het liefst in de nabijheid van eene waterleiding, per bouw

[1]) Titén noemt men de uitgeloogde indigostengels en bladeren, waaraan de kleurstof is onttrokken.

bijv. 15 kweekbedden van 12 × 4 R. voet aangelegd en den grond aldaar naar den eisch bewerkt en tot bedden opgehoogd. Tusschen de bedden bevinden zich nog een paar goten voor de afwatering en verder paden om overal goed bij te kunnen komen.

Einde Mei en in Juni, somtijds ook iets later of vroeger worden in de Vorstenlanden de bedden bezaaid, waarbij het zaad (ongeveer 1 pikol per 10 bouw), wel met asch of zand wordt vermengd om dit regelmatig te kunnen uitstrooien.

Na het zaaien worden de bedden met zeer weinig fijngemaakte aarde bestrooid en vervolgens meestal met padistroo toegedekt, om het zaad gemakkelijker vochtig te kunnen houden en tegen slagregens te beschutten.

Het is gewenscht, niet alle benoodigde kweekbedden tegelijkertijd te bezaaien, maar daarmede successievelijk voorttegaan, zoodat tusschen het eerste en het laatste zaaien 3 à 4 weken verloopen. Wanneer in één maand tijds wordt afgeplant, heeft men dan steeds over bibit van ongeveer denzelfden leeftijd te beschikken.

Het stroo kan bij Guatemala-indigo na ongeveer 5 dagen en bij Natal-indigo na ongeveer 3 dagen worden weggenomen en ruim één maand later is de bibit, die naar behoefte begoten wordt, reeds geschikt om overgeplant te worden. Einde Juni kan dan ongeveer met planten worden begonnen, in sommige streken ook vroeger en in andere weer later.

Wanneer op de velden direct wordt uitgezaaid, hetgeen in sommige gevallen de voorkeur verdient en op lichteren grond dikwijls grootere oogsten geeft dan uitplanten, dan worden in den fijnbewerkten grond een paar zaadkorrels op passende afstanden uitgepoot of men strooit in ongeveer 2 voet van elkaar verwijderde ondiepe voren de zaden uit en dekt ze met stroo toe. Door gieten (siram) moet voor vocht gezorgd worden, terwijl de verdere behandeling van de velden ongeveer gelijk is aan die, waarop de indigo uit bibit wordt gekweekt.

De op bedden gekweekte indigo-plantjes worden langs een bamboetouw, loodrecht op de goten, op verschillende afstanden, bijv. 1 op 2 R. voet op den te voren door bevloeiing doornat gemaakten grond overgeplant, waarbij de bibit met de vingers of met den pootstok in den geheel doorweekten grond wordt geplant. Dit overplanten geschiedt gewoonlijk tegen den avond, nadat de jonge plantjes met

een scherp stukje bamboe voorzichtig uit den door gieten bevochtigden grond zijn gelicht. Van de overgeplante indigo-plantjes sterven enkele, doordat bij het uittrekken de wortels te veel geschonden zijn, of doordat zij door plantaardige of dierlijke parasieten worden aangetast. Het is daarom noodig, na korten tijd in te boeten (soelam), hetgeen meestal plaats heeft, nadat het veld opnieuw onder water is gezet. Is men zoover gevorderd, dat ook dit niet meer noodig is, dan wordt ongeveer één maand na het eerste planten de grond met den patjoel van onkruid gezuiverd en tevens oppervlakkig bewerkt (dangiran), waarbij de bovenkorst, dicht bij de plantjes gebracht, de uitdroging van den grond tegenhoudt. Eenigen tijd na deze vóórbewerking, die desnoods herhaald wordt, wordt de grond tusschen de rijen op ongeveer 10 cM. afstand van de planten met den patjoel ter diepte van ongeveer 30 cM. bewerkt (gebroesan). Na deze diepe bewerking heeft, vóórdat de eerste regens verwacht worden, de laatste bewerking plaats, namelijk het aanaarden van de planten. Meestal geschiedt dit zóó, dat twee rijen planten op één bed komen te staan, terwijl zich tusschen de bedden geulen vormen (plantiran). De verdere bewerkingen, die in den aanplant plaats grijpen, totdat de planten het stadium bereikt hebben, waarop zij gesneden kunnen worden, bepalen zich tot het schoonhouden en uitdiepen der goten.

Na het invallen van de regens in October of November schieten de planten snel op, zoodat in het laatst van November kan worden begonnen met het snijden van den eersten snit, bij Natal-indigo, die sneller groeit dan de Guatemala, geschiedt dit zelfs reeds vroeger. De planten hebben dan eene hoogte van 4 à 5 voet bereikt en worden op ruim $^1/_2$ voet afstand van den grond gesneden. Bij vroeg snijden krijgt men een beteren tweeden en derden snit, hoewel dit somtijds ten koste van de productie van den eersten snit is. Verschillende omstandigheden, als ontwikkeling van de planten, capaciteit van de fabrieken, bladafval, vrees voor eene rupsenplaag of de uitkomsten van proefsnitten, geven den tijd aan, waarop met de verwerking der plantenmassa zal worden begonnen. Deze bedroeg bij eene proef te Klaten voor *Guatemala* gemiddeld 183 pikol eerste snit en 121 pikol tweede snit per bouw, te zamen uitleverende 72 pond handelsindigo. De met *Natal* geproduceerde bladmassa is in den regel grooter.

Bij het snijden laat men, om sterfte te voorkomen, bij Natal-indigo

van elke plant ééne loot (klesieran, lantjoran) staan, welke loten eerst gesneden worden, wanneer de afgesneden takken opnieuw uitgesproten zijn.

Na het snijden van den eersten snit wordt de grond tusschen de plantrijen opnieuw bewerkt en $2^1/_2$ à 3 maanden later kan men dan den tweeden snit (die bij Natal dikwijls beter is dan de eerste) snijden, terwijl de derde snit nog weer ongeveer 3 maanden later snijbaar is.

De in het kort beschreven cultuurwijze vindt men uit den aard der zaak op verschillende plaatsen gewijzigd. Zoo is het in sommige streken gebruikelijk, nog meer snitten aan te houden en de indigo te laten overjaren en in andere streken weer om den veel minder opleverenden derden snit niet aan te houden.

Zaadwinning.

Ten behoeve van de zaadwinning laat men bij het snijden van de eersten of ook wel van den tweeden snit tusschen den aanplant, op vrij grooten afstand van elkaar, goed ontwikkelde planten staan, die voor zaadplanten moeten dienen en waarvan het zaad gewoonlijk in Mei geoogst wordt. Men legt ook wel op een bepaald gedeelte van de onderneming een afzonderlijken bibittuin aan, waaruit hoogstens ter uitdunning wat eerste snit wordt gesneden, maar waar verder zaadplanten op zoo korten afstand van elkaar komen te staan, dat het geheele veld er door wordt ingenomen.

Zaadplanten neemt men bij Guatemala-indigo gaarne van zaad, dat versch uit Amerika is geïmporteerd, omdat daarvan de eerste en tweede generatie veelal mooie aanplantingen geven. Bij Natal-indigo worden met voordeel zaadaanplantingen met zaad uit Z.-Afrika aangelegd of zaad genomen van planten van het meest gewilde type.

Het rijpe zaad met gele peulen wordt meestal door vrouwen en kinderen geplukt, in de zon gedroogd en door stampen in het rijstblok en wannen van de peulschil ontdaan, om vervolgens in kisten of zakken op eene luchtige plaats bewaard te worden. Door sommigen worden ook de gedroogde peultjes bewaard, waaruit dan kort vóór het gebruik het zaad wordt afgescheiden.

Schade door Insecten veroorzaakt.

De indigo-aanplantingen hebben dikwijls veel van sommige insectenplagen te lijden. Daarvan dienen in de eerste plaats bladluizen

(walang bantji), rupsen en de zoogenaamde sawang genoemd te worden. Bladluizen komen vooral bij sterke droogte voor en verdwijnen gewoonlijk na het invallen van de regens. Groene rupsen verschijnen dikwijls in het begin van den regentijd en kunnen dan groote verwoestingen aanrichten, terwijl de „sawang" die zoowel in eersten als tweeden snit kan voorkomen, vooral bij de Natal-indigo na droogte schade kan veroorzaken. Sawang schijnt het gevolg te zijn van rupsjes, die de blaadjes ineenrollen en zich inspinnen. De afgevallen blaadjes hangen aan enkele draadjes.

Andere (door Dr. DOLESCHALL genoemde) insectenplagen zijn: de zoogenaamde worm (oelat), die binnen in den stengel het merg aanvreet, en de larve van een soort *Melolontha* (de zoogenaamde oeret), die de wortels als voedsel gebruikt.

Over schade door dierlijke en plantaardige parasieten bij de indigo is nog weinig onderzocht. De eenige, die daarover op Java onderzoekingen heeft gedaan, is de bovengenoemde entomoloog Dr. C. L. DOLESCHALL. Die onderzoekingen dateeren van 1856 [1]).

KONINGSBERGER vermeldt in Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, deel 64 alleen, dat hij in het hout van oude indigo-planten larven vond van een boktorretje (*Atmodès marmorea*).

---

[1]) Vergelijk V. GORKOM, De Oost-Indische Cultures, 2e deel, p. 254, en ANDRÉ, Cultuur en bereiding van indigo op Java, p. 221.

Indigobereiding.

Zooals onder „Theorie" nader zal worden uiteengezet is de indigo niet *als zoodanig in de plant* aanwezig, maar vormt zich eerst bij de behandeling, die de planten bij de fabrikatie ondergaan. De stof waaruit de indigo ontstaat is een glycoside, dat hoofdzakelijk in de bladeren voorkomt.

Het proces, waarbij eene splitsing van dit glycoside onder water-opname plaats heeft en de oplossing gevormd wordt, die later indigo levert, wordt algemeen *fermentatie*-proces genoemd, hoewel onder normale omstandigheden bij de bereiding van *Java-indigo* geen eigenlijke fermentatie of gisting plaats heeft.

Het proces, dat de uitscheiding van het indigoblauw door inwerking van de zuurstof uit de lucht moet teweeg brengen, wordt, in verband met de wijze waarop het gebeurt, klopproces genaamd.

Het fermenteer- en klopproces geschiedt in afzonderlijke fabriekjes (zie de schets), waarvan elke onderneming er twee of meer heeft. De verdere bewerking, namelijk het koken, persen, drogen en verpakken heeft in eene centraalfabriek (kookhuis), gewoonlijk in de onmiddellijke nabijheid van de administrateurswoning gelegen, plaats.

Wanneer men het fermenteeren eveneens in ééne enkele fabriek wilde doen, dan zou indien men, zooals dit gewoonlijk geschiedt, water als beweegkracht gebruikt, hiervan in vele gevallen niet voldoende aanwezig zijn. Een grooter bezwaar is echter nog de moeilijkheid van het transport van alle gesneden planten naar dezelfde plaats op de onderneming. Alleen reeds het voordeel, dat er in gelegen is, de bladeren zoo spoedig mogelijk na het snijden in behandeling te nemen, maakt het wenschelijk, dat de verschillende afdeelingen van dezelfde onderneming eene afzonderlijke fermenteer- en klopfabriek hebben.

Men gaat bij de bereiding op Java voor de Europeesche markt bij Guatemala-indigo (oligosperma) eenigszins anders te werk dan bij Natal-indigo (arrecta), voor welke eene door VAN LOOKEREN CAMPAGNE aangegeven werkwijze wordt toegepast.

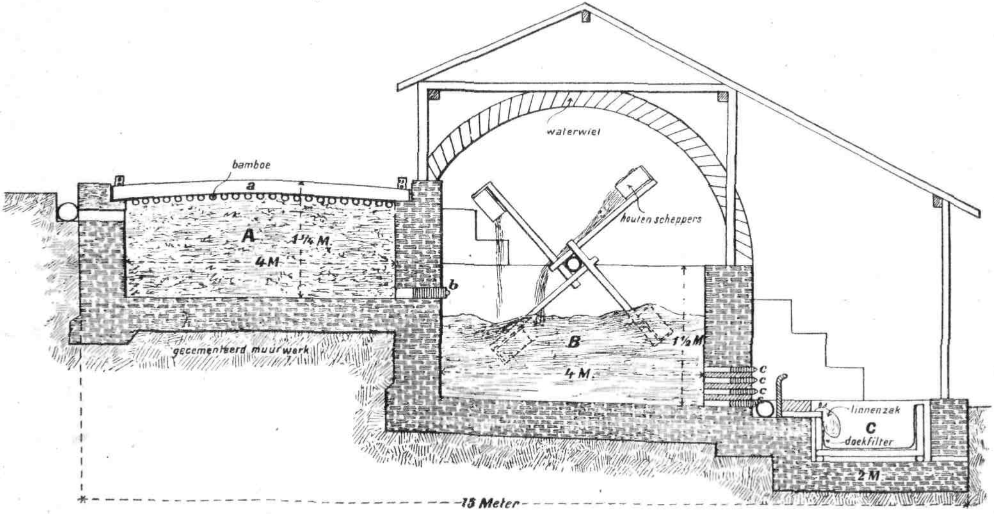


Fig. 4. Doorsnede van eene fermenteer- en klopfabriek.

a. Bereiding uit planten der Guatamala-soort.

De planten worden 's morgens vroeg, te beginnen ongeveer tegen 5 uur en te eindigen tegen 7 uur, afgesneden en na tot bossen van ongeveer een halven meter omtrek te zijn gebonden, op karren (grobaks) geladen en ten spoedigste naar de fabrieken gebracht, waar de bossen, na van de banden ontdaan te zijn, in schuinsche richting in de zoogenaamde fermenteerbakken (A) (cementen bakken ter diepte van circa 1.25 m., waarin ruimte is voor 5 à 10 karrevrachten) geplaatst worden en meestal nog met eene dunne laag indigo-planten (larap) bedekt worden. Het geheel wordt door bamboestokken of bamboevlechtwerk met houten balken zacht aangedrukt.

Men laat nu zuiver koud water (± 27°) toevloeien, totdat de planten geheel bedekt zijn, waarna het z.g. *fermenteeren* een aanvang neemt. Met zulk water werkende duurt dat proces ongeveer $7^1/_2$ uur. Toen vroeger algemeen Guatemala-indigo werd verbouwd, werd op sommige ondernemingen de tijd steeds gelijk genomen of in verband gebracht met de temperatuur van het water, terwijl op enkele ondernemingen de Javaansche meesterknechts (mandoers) door zoogenaamde tanda's het tijdstip van het eindigen bepaalden. In het laatste geval trok de mandoer, meestal met een metalen pipet, een monster van het vocht op en liet dit, door het bij het uitvloeien in een witte kom schuins tegen den wand te laten loopen, een draaiende beweging aannemen.

De hoeveelheid en de aard van de in het centrum zich vormende indigo moest dan aangeven of er voldoende was gefermenteerd, welke methode intusschen evenals andere tanda's uitkomsten van zeer twijfelachtige waarde gaf.

Welke methode tegenwoordig op de enkele ondernemingen, die nog Guatemala-indigo verwerken, gevolgd wordt, is schrijver niet bekend.

Ziet men aan het ontstaan van gasbellen, die niet direct uiteenspatten en zich op bepaalde plaatsen (waar de planten het dichtst samengepakt zijn) in groote hoeveelheid vormen, dat er gisting begint in te treden, dan mag men in geen geval langer met aftappen wachten. Men krijgt anders licht, door een minder gewenscht verloop van het nu volgende *kloppen*, minder indigo en deze is dan bovendien niet van de beste kwaliteit.

Bij te kort fermenteeren zal de kwaliteit niet lijden, maar de kwantiteit kan aanmerkelijk minder zijn.

Na afloop van het fermenteerproces wordt door het wegnemen van houten stoppen het gele extract in zoogenaamde klopbakken (B), die lager gelegen zijn, afgetapt [1]) en daarin zoo lang met lucht in aanraking gebracht, tot de hoeveelheid van het zich daarbij vormende indigoblauw niet meer toeneemt. Tegelijkertijd worden de later voor bemesting te gebruiken, uitgeloogde indigo-planten (titèn) [2]) uit de bakken genomen, welke men daarna schoon maakt.

De klopbakken zijn eveneens van gecementeerd metselwerk en daarin bewegen zich door middel van een waterwiel of door stoom

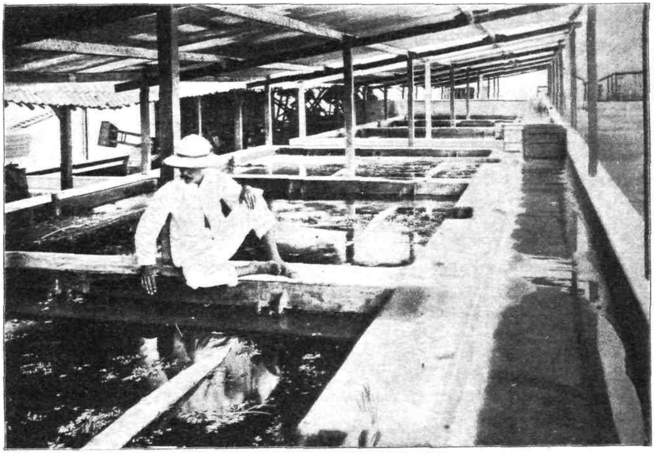


Fig. 5. Gevulde fermenteerbakken. (*Opname van Dr. Jensen.*)

een aantal armen, waaraan al of niet van gaatjes voorziene houten scheppers, blikken kokers of andere inrichtingen zijn verbonden, die het vocht zóózeer aan de zuurstof der lucht blootstellen, dat binnen

[1]) Vroeger werd bij toepassing van het zoogenaamde procédé SAYERS eene zekere hoeveelheid ammonia in de klopbakken gedaan, voordat de verdere behandeling plaats had.

[2]) Deze dienen voor bemesting. Vooral de op een hoop vergane titèn met circa 0.7 stikstof is een voortreffelijke mest. Zie Archief voor de Java-Suikerindustrie, 1894, p. 22.

een niet te lang tijdsverloop (1 à 3 uur) alle indigo zich heeft afgescheiden. Daarbij wordt de vloeistof van geel roodachtig, maar ziet er, zoolang de indigovlokken er in gesuspendeerd zijn, blauw uit.

Wanneer er zich geen indigo meer vormt, behoort het z.g. kloppen op te houden, omdat anders later de indigo niet goed bezinkt. Dit punt bepaalt de inlandsche mandoer vrij nauwkeurig door ook weer een weinig van het vocht in eene kom te laten loopen, er dan in te spuwen en vervolgens met den vinger aan den inhoud eene draaiende beweging te geven. Is het proces geëindigd, dan moet bij deze proef de indigo zich in groote vlokken afscheiden en aan den rand der vloeistof mag zich tegen den wand der kom geen indigo afzetten en de van de indigo gescheiden vloeistof mag geen groene tint hebben.

Eene andere zeer goede methode is de volgende: De vloeistof met de gesuspendeerde indigo wordt op een filter gebracht en het heldere filtraat met een paar droppels ammonia in een reageerbuisje omgeschud. Het filtraat mag dan niet groen verkleuren.

Wanneer 's morgens tegen ongeveer half acht de fermenteerbakken zijn gevuld, dan kan tegen 5 uur het kloppen afgeloopen zijn. Daarna laat men de indigo eenige uren of tot den volgenden morgen vroeg, bijv tot 5 uur, tijd om te bezinken en tapt dan de bovenstaande vloeistof (z. g. lohor) door middel van een drijver of door houten stoppen (bondans) (c) af. Is dit geschied, dan wordt de indigo, die tot eene dunne pap is samengeloopen van den bodem op een linnenfilter (djodan) (C) gespoeld, om de pap zooveel mogelijk van het vocht (lohor) te bevrijden, hetgeen in ongeveer 5 à 6 uur geschiedt.

Men laat nu ook een dun laagje pap op een glad stukje bamboe drogen (polettan maken), om naar de kleur en de geaardheid van het gedroogde laagje te beoordeelen of het fermenteeren naar wensch is geweest.

De z.g. rauwe pap die, ongeveer 94 pCt. water bevat, wordt dan opgeschept en, na gemeten te zijn, in tonnen naar het kookhuis gebracht, om gewoonlijk den volgenden morgen met de circa 6 à 7 voudige hoeveelheid zuiver water, onder omroeren, in eene met vrij vuur of stoom verwarmde ijzeren pan tot het kookpunt te worden verhit. Door dit koken worden de indigolijm en andere onzuiverheden grootendeels opgelost en bederf veroorzakende organismen gedood.

Het mengsel uit de kookpan wordt weer op een linnen filter

afgetapt, om de indigo zooveel mogelijk te scheiden van de vloeistof, en als dit heeft plaats gehad, wordt de gekookte pap, welke nu circa 90 pCt. water bevat, na in tonnen of emmers geschept en nogmaals gemeten te zijn, naar de persen gebracht. In deze persen, waarvan de druk door hefboom en gewichten kan worden geregeld, bevinden zich met gaatjes voorziene kisten met een deksel, dat op en neer kan worden bewogen. Om de pap tot koeken te kunnen persen wordt in de kist een linnen doek tegen de kanten aangelegd en daarin de pap geschept, die, om luchtbellen te verwijderen, even zacht geroerd wordt. Is de pap uitgelekt, dan wordt het doek dicht geslagen en het deksel er op gelegd. Door op dit deksel eerst zacht en dan sterker gelijkmatig druk aan te brengen, wordt in 1 à 2 etmalen de indigomassa zóóver van vochtdeelen bevrijd, dat de zich gevormd hebbende groote platte koek met 20 à 25 pCt. water in kleinere koekjes kan worden gesneden. Na het snijden worden de koekjes van een merk en nummer voorzien en daarna gedroogd.

Te dien einde worden zij op vierkante rekken van gevlochten bamboe (kepang) in houten omraming, die met fijne asch bestrooid zijn of ook wel op pisangbladeren eerst binnenshuis en later in de volle zon of in eene met stoom verwarmde droogkamer tot constant gewicht gedroogd. Gedurende het drogen worden de koekjes van tijd tot tijd gekeerd en wanneer de vastheid groot genoeg is, door wasschen van asch en schimmel gezuiverd en op een schoon rek geplaatst. Ten slotte worden zij nog met een zachten borstel gepolijst, om vervolgens in houten kisten, met papier van binnen bekleed, voor de Europeesche markt verpakt te worden.

De door de Javanen voor de inlandsche markt bereide indigo wordt veel langer gefermenteerd, terwijl vóór het kloppen, dat door opscheppen en uitstorten met een emmer geschiedt, kalk wordt toegevoegd. De pap wordt ongedroogd in petroleumblikken verkocht.

b. Bereiding uit planten der Natal-soort.

De Natal-indigo is eene zeer bladrijke soort, die gemakkelijk groeit en bij rationeele teelt een groot gewicht aan planten geeft. Wanneer men haar op dezelfde wijze behandelt als de Guatemala-soort, krijgt men echter van hetzelfde gewicht planten of bladeren aanmerkelijk minder indigo dan van laatstgenoemde soort, ook al

fermenteert men langer, terwijl de kwaliteit van het product tevens minder is. Op voorstel van VAN LOOKEREN CAMPAGNE past men daarom eene gewijzigde werkwijze toe, zonder of met voorafgaande verwarming van het voor het „fermenteeren" te gebruiken water.

Bij dit procédé gebruikt men op 1 gewichtsdeel planten circa 7 deelen water, dat in een daarvoor aanwezig overdekt reservoir wordt afgemeten. Het reservoir wordt 's avonds te voren gevuld en terwijl dit plaats heeft laat men in de straal water eene berekende hoeveelheid kalk in den vorm van kalkmelk loopen, terwijl onvoldoende menging door roeren wordt verholpen. De hoeveelheid kalk, die gewoonlijk 0,3 K.G. ongebluschte kalk per M³. water bedraagt, is zóó genomen, dat al het in het water aanwezige koolzuur gebonden wordt en er nog eene kleine overmaat kalkhydraat opgelost blijft. Onzuiver water wordt door het gevormde vlokkige neerslag van koolzure kalk tevens gezuiverd, daar gesuspendeerde onzuiverheden (slib enz.), door het gevormde neerslag omhuld worden, bezinken en later met het water niet mede afgetapt worden.

Het aldus met een weinig bijtende kalk bedeelde water laat men bij het zoogenaamde *„koude procédé"* op de gewone wijze bij de planten in de fermenteerbakken loopen. De duur van het fermenteeren kan bij 27° C. op 9 uur gesteld worden.

Bij eene toevallig sterkere vulling der bakken of minder goed blad of ongunstig weer wordt er op gelet of er gisting intreedt, en wanneer men dat bemerkt, laat men de bakken eerder leegloopen.

In de afloopvloeistof uit de fermenteerbakken wordt per M³. 0.21 K.G. kalk in den vorm van kalkmelk gevoegd. Deze kalkmelk wordt evenals die voor het fermenteerwater op bijzondere wijze geprepareerd en met een straal toegevoegd, wanneer het kloppen in vollen gang is gekomen.

Kloppen, aftappen, opscheppen van de pap geschieden als voor de Guatemala-indigo beschreven is.

Door de toevoeging van de kalkmelk bij het kloppen verkrijgt men volgens dit procédé „rauwe" pap, waarin eene vrij groote hoeveelheid kalkdeelen (koolzure- en phosphorzure kalk) aanwezig zijn. Alvorens gekookt te worden, hetgeen op de boven beschreven wijze geschiedt, moet daarom de pap eerst met een verdund zuur gewasschen worden, waardoor men de kalkzouten verwijdert.

Dit geschiedt in een voor dit doel aanwezigen waschbak, welke gewoonlijk van eene mechanische roerinrichting voorzien is. Daarin wordt zonder verwarming de pap met eene nauwkeurig vastgestelde hoeveelheid water en zwavelzuur zoolang geroerd, totdat alle kalkzout opgelost is, hetgeen in den regel 3 à 4 uur vereischt.

Voor dit wasschen neemt men op 1 Liter geconcenteerd zwavelzuur 0.8 M^3. water, waarbij men eene concentratie verkrijgt, die de gevormde zwavelzure kalk in oplossing houdt.

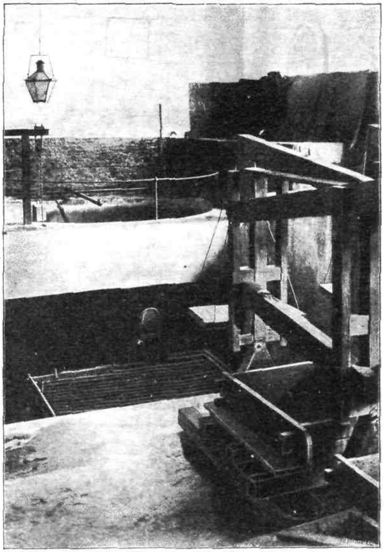


Fig. 6. Kookpan en persen. *(Opname van Dr. Jensen).*

De gewasschen pap wordt als gewoonlijk op een „djodang" gefiltreerd, opgeschept en vervolgens met schoon water gekookt.

Bij het *warmwater-procédé* wordt het water, vóórdat men het bij de planten laat loopen, in het reservoir eerst op circa 55° verwarmd en het fermenteeren vereischt dan niet langer dan 4 uur tijd.

De gunstigste temperatuur voor deze fermentatie is namelijk gebleken ongeveer 50° te zijn, tot welke temperatuur de vloeistof na vulling der bakken is afgekoeld.

Op te merken valt nog, dat het procédé met *warm* water, vooral bij goed blad, de beste resultaten geeft. Het levert indigo met een veel hooger gehalte aan indigorood dan volgens het koude procédé en andere werkwijzen verkregen wordt. Voor de ververij is dit echter geen bezwaar gebleken en deze brengt daarom minstens even goede prijzen op als andere indigo met weinig rood.

Ondernemingen, welke met dit procédé werken, schijnen de concurrentie met de synthetische indigo het best te kunnen volhouden.

Theorie van de Indigo-Fabrikatie en Onderzoekingen over Indigo.

De in den handel voorkomende plantaardige indigo heeft haar ontstaan te danken aan de door enzymwerking teweeggebrachte splitsing van een in *Indigofera*-soorten voorkomend glycoside, dat door SCHUNCK indicaan genoemd werd, en de daarop volgende oxydatie van een der beide splitsingsproducten. Zoowel glycoside als enzym komen hoofdzakelijk in de bladeren der *Indigofera*-planten voor, maar worden volgens de onderzoekingen van Mejuffrouw WILBRINK, botaniste aan het voormalige proefstation voor Indigo (Klaten en Buitenzorg) ook in andere groene deelen van de plant, maar niet in het hout of de wortels aangetroffen. Het hoogste gehalte aan indicaan, nl. 2.22 pCt., vond Mej. WILBRINK bij het onderzoek van eene plant Natal-indigo in de bladknoppen. Voor het gehalte der blaadjes van de zelfde plant werd 1.48 pCt. gevonden. De bepaling van het indicaan geschiedde door de plantendeelen met kokend water uit te loogen en in de oplossing het indicaan door behandeling met isatine en zoutzuur omtezetten in indigorood, dit in ijsazijn op te lossen en daarin colorimetrisch te bepalen. Het principe van deze methode is te danken aan Professor M. W. BEYERINCK te Delft. Volgens dezelfde methode werkende, maar met directe weging van het indigorood vond Dr. LOHMANN (Algemeen Proefstation te Salatiga) bij Natal-indigo voor het indicaangehalte van de jonge blaadjes 2.44 pCt. en van de oude blaadjes 1.36 pCt. en op droge stof omgerekend in jonge blaadjes 9.2 pCt. en in oude blaadjes 4.8 pCt. De cijfers, die LOHMANN ten aanzien van het gehalte van Guatemala-indigo en stek-indigo opgeeft, wijzen op een indicaangehalte van de bladeren, dat niet veel verschilt van dat van de bladeren van Natal-indigo, terwijl de bladeren van „tjanti", vermoedelijk *Indigofera anil*, minder indicaan zouden bevatten.

Het gehalte aan indicaan van de bladeren en daardoor ook van

de planten is bij verschillende individuën ongelijk. Uit onderzoekingen van D. BEYERINCK, WILBRINK en LOHMANN is dit afdoende gebleken. Ook bleek het, dat de afstammelingen van planten met een hoog gehalte meestal een hooger gehalte bezaten dan de afstammelingen van planten met een laag gehalte, waaruit volgt, dat het mogelijk moet zijn door middel van selectie het ras te verbeteren. Daarbij behoort dan echter niet alleen gelet te worden op het gehalte aan indicaan van de bladeren, maar ook op den bladrijkdom, den krachtigen groei, de bloeiperiode enz. van de planten.

Over het gehalte van de planten aan werkzaam enzym is niets bekend. Zooals boven is medegedeeld, komt het evenals het indicaan het meest in de bladeren voor en ook, maar in kleine hoeveelheid, in andere groene deelen van de plant.

Bij de indigobereiding, zooals deze in de praktijk plaats heeft, heeft de vorming van indigo hoofdzakelijk plaats door inwerking van het enzym uit de bladeren op het indicaan uit de bladeren. Dat echter ook het enzym van de groene stengeldeelen de splitsing van het indicaan kan teweegbrengen blijkt daaruit, dat eene indicaan-oplossing in aanraking gebracht met gekneusde stengeldeelen en lucht, indigo doet ontstaan.

Men kan eene oplossing van het indicaan uit de bladeren verkrijgen door deze met kokend water te behandelen, hetgeen het eerst door ALVAREZ in 1887 werd aangetoond. Het enzym wordt bij die hooge temperatuur gedood en, zonder dat er splitsing plaats heeft, gaat dan het glycoside in oplossing. Op die wijze wisten HOOGEWERFF en TER MEULEN door uitlooging van Natal-indigobladeren [1]) zuiver indicaan in spiesvormige kristallen met 3 moleculen kristalwater te verkrijgen. Zij vonden dat dit indicaan in water, methyl- en aethyl-alcohol en in aceton tamelijk goed oploste, daarentegen zeer weinig in benzol, zwavelkoolstof, chloroform en aether. Het heeft een bitteren smaak en het is optisch actief; eene 2 pCt. oplossing in water draait bij 15° C. in een buis van 2 d.M. ongeveer 2° naar links.

Als moleculair-formule van het watervrije glycoside werd gevonden $C_{14}H_{17}NO_6$.

Uit de oplossing in water werd door verhitting met zoutzuur

[1]) Ook uit *Polygonum*-bladeren.

en het doorblazen van lucht, onder toevoeging van ferrichloride, als zuurstofoverdrager, door hen 91 pCt. verkregen van de indigo, die volgens de vergelijkingen

$$C_{14}\ H_{17}\ NO_6 + H_2\ O = C_6\ H_{12}\ O_6 + C_8\ H_7\ NO$$
$$2\ C_8\ H_7\ NO + O_2 = 2\ H_2\ O + C_{16}\ H_{10}\ N_2\ O_2$$

verkregen had moeten.

Volgens de eerste formule vormen zich bij de splitsing van het indicaan onder wateropneming, indoxyl en suiker. Het eerste wordt dan tot indigotine geoxydeerd. De Heer HAZEWINKEL, voormalig directeur *van het proefstation voor indigo (eerst te Klaten en later te Buitenzorg)* en Prof. BEYERINCK te Delft houden eveneens het stikstofhoudende splitsingsproduct van het indicaan voor identiek met het vroeger door BAYER gevonden indoxyl, hetgeen reeds vroeger ook door MARCHLEWSKI was beweerd.

VAN LOOKEREN CAMPAGNE vond, dat de gevormde suiker d-glucose is, hetgeen door de onderzoekingen van Prof. TER MEULEN werd bevestigd.

Vroeger meende men, dat bij de indigobereiding het indicaan onder invloed van bacteriën gesplitst werd. Eene dergelijke splitsing is inderdaad niet onmogelijk, maar bij de indigobereiding, zooals die op Java plaats heeft, is dit niet het geval en kan daarbij alleen aan enzymwerking gedacht worden. De onderzoekingen van Prof. VAN ROMBURGH, VAN LOOKEREN CAMPAGNE, HAZEWINKEL en Prof. BEYERINCK hebben dit afdoende aangetoond.

Niet alleen het in de *Indigofera's* aanwezige enzym maar ook enkele andere enzymen kunnen de ontleding van het indicaan teweegbrengen al is het ook met mindere intensiteit. LOHMANN toonde het eerst aan, dat emulsine, het enzym der bittere amandelen, indicaan kan ontleden. BEYERINCK vond echter, dat de intensiteit van de werking van emulsine zooveel minder is als van het enzym van Natal-indigo, dat er van het eerste 30-maal zooveel noodig is als van het laatste om de indigovorming duidelijk zichtbaar te doen worden.

Bij het z. g. fermenteeren van de indigoplanten wordt dus door het aanwezige enzym het indicaan, dat bij het door gebrek aan zuurstof onder water afsterven van het protoplasma der bladcellen zich met enzym mengt, onder wateropneming (hydrolyse) gesplitst in een stik-

stofhoudend gedeelte (hoofdzakelijk indoxyl) en in suiker (d-glucose). De splitsingsproducten blijven door de omgevende vloeistof opgelost en er ontstaat eene oplossing waaruit zich bij oxydatie door de zuurstof uit de lucht (het kloppen) indigoblauw vormt, dat zich tegelijk met de andere stoffen, die in indigo voorkomen, uitscheidt.

In de praktijk verloopt de splitsing van het indicaan niet volledig volgens bovenstaande formule, hetgeen daaruit blijkt, dat zich bij het kloppen naast indigoblauw een mengsel van andere stoffen uitscheidt en het rendement veel minder is dan het blijkens het indicaangehalte zou moeten zijn. LOHMANN berekende, dat onder gunstige omstandigheden in de praktijk circa 25 à 30 pCt. minder indigoblauw wordt verkregen dan theoretisch mogelijk zou zijn. Het lijdt geen twijfel, dat de onder de namen indigobruin en indigorood bekende bestanddeelen van de handelsindigo evenals het indigoblauw hun ontstaan geheel of gedeeltelijk te danken hebben aan het indicaan. Tot de vorming van indigorood dragen volgens HAZEWINKEL ook oxydatieproducten van het indicaan bij.

Het bleek bij de vroegere onderzoekingen te Klaten van VAN LOOKEREN CAMPAGNE en VAN DER VEEN, dat bij Natal-indigo een gering gehalte aan eene vrije base van het voor het z. g. fermenteeren gebruikte water de splitsing in zooverre in meer gunstigen zin deed verloopen, zoo dat ten slotte meer indigoblauw en minder indigobruin werd verkregen. Dit was vooral merkbaar wanneer met warm water in plaats van met koud werd gewerkt. Omgekeerd gaf toevoeging van een weinig zuur, vooral van een mineraal zuur, bij het fermenteerwater verhooging van het bruin- ten koste van het blauwgehalte. Ook bleek, dat de latere oxydatie (het kloppen) gunstiger verliep, wanneer ook het extract meer alkalisch werd gemaakt. Niet alleen scheidde zich dan meer blauw uit maar ook meer rood.

Merkwaardig is het, dat bij indigobereiding uit Guatemala-indigo (*Oligosperma*) de invloed van toevoeging van een alkali of kalkhydraat, zoowel bij het voor het fermenteeren gebruikte water als bij het extract der planten, onbeduidend was, in tegenstelling met de Natalindigo, waar deze invloed, vooral bij gebruik van warm water, van zooveel beteekenis bleek, dat er eene verbeterde bereidingswijze voor de Natalplanten op kon worden gebaseerd. Warm water alleen heeft reeds een geheel anderen invloed op het fermentatieproces bij Guatemalaplanten dan bij Natalplanten. Bij Guatemala wordt het rendement er

slechts weinig door verhoogd en de kwaliteit door vorming van zeer groote hoeveelheden bruin en rood verminderd. Het is trouwens bij vergelijkende onderzoekingen met de bladeren van *I. oligosperma*, *I. arrecta* (Natal), *I. tinctoria*, *I. anil* en stekindigo ten duidelijkste gebleken dat de verschillende *Indigofera*-soorten zich bij het z. g. fermentatie-proces verschillend gedragen, hoewel de verschillen tusschen de Natal en de overige veel grooter zijn dan tusschen de laatste onderling.

Ongetwijfeld zal hierop van invloed zijn, dat zoowel het gehalte aan indicaan als aan werkzaam enzym en misschien ook de aard van het enzym der verschillende *Indigofera's* ongelijk is [1]), ook wanneer deze gesneden zijn op een tijd, waarop het gehalte het hoogst is [2]), en onder dezelfde omstandigheden van grond, klimaat enz. zijn gecultiveerd. In verband met een verschillend gehalte aan werkzaam enzym zal de splitsing van het glycoside bij de eene soort sneller plaats hebben dan bij de andere. Om dus de grootst mogelijke producties te krijgen, moet met hetzelfde water de eene soort langer gefermenteerd worden dan de andere.

Bacteriënwerking kan indigo-vorming en dus splitsing teweegbrengen (ALVAREZ, MOLISCH en BEYERINCK toonden dit voor verschillende bacteriën aan) en daarom zal de enzymwerking door bacteriën kunnen bevorderd worden. Het is om die reden waarschijnlijk, dat de in Britsch-Indië veel geteelde *I. tinctoria* met een vermoedelijk laag enzymgehalte zoolang moet gefermenteerd worden totdat er merkbare gisting optreedt, wil men niet het gevaar loopen, dat een groot gedeelte van het glycoside onontleed blijft. Het langdurig fermenteeren van deze soort in Britsch-Indië wordt daarmede verklaarbaar.

Het kan ook gewenscht zijn, zooals bij Natal-indigo, dat, waar de splitsing van het glycoside langzaam plaats heeft, de uitlooging niet te snel geschiedt, daar anders een groot deel van het glycoside geen indigo geeft. Door de bakken zóó te vullen, dat de bladeren vrij dicht op elkaar liggen, heeft men dit eenigszins in de hand.

---

[1]) Prof. BEYERINCK vond de eigenschappen van het enzym van I. *arrecta* niet gelijk aan die van *Polygonum tinctorium* en van *Phajus grandiflorus*.

[2]) Het gehalte der bladeren aan indicaan en aan enzym neemt tot aan den bloei vrij regelmatig toe.

Terwijl bij de beschreven indigobereiding op Java dus de ontleding van het glycoside door een enzym plaats heeft, heeft HAZEWINKEL eene *methode van indigobereiding* uitgewerkt, waarbij eerst eene oplossing *van het glycoside uit de planten wordt bereid en in die oplossing de splitsing* door een zuur met een oxydatiemiddel wordt bewerkstelligd. Op de wijze zooals het eerst door ALVAREZ is voorgeslagen, wordt bij het procédé HAZEWINKEL de glycosideoplossing bereid door de bladeren met kokend water te behandelen. Het enzym wordt dan door de hooge temperatuur onwerkzaam en het indicaan gaat onontleed in oplossing. Dit laatste wordt door toevoeging van zoutzuur en ferrihydroxyd ontleed onder vorming van indigo. Bij laboratoriumproeven werd door HAZEWINKEL het indigoblauw uit de indicaanoplossingen afgescheiden door behandeling van het opgeloste indicaan met een mengsel van kaliumchloraat, zwavelzuur en ijzerchloride.

Het bedoelde procédé bleek, bij uitvoering volgens de gegeven voorschriften, minder voordeelig te zijn dan de bestaande procédé's en heeft daarom geen ingang kunnen vinden.

Indigo als kleurstof.

Wil men indigo als kleurfstof gebruiken, dan moet zij eerst in een oplosbaren vorm gebracht worden om op de vezels te kunnen vasthechten. Men kan dit doen door de indigotine tot indigowit te reduceeren, met eene waterige alkalische oplossing daarvan de te verven weefsels of garens te drenken en er dan de zuurstof op te laten inwerken, zoodat indigoblauw zich weder vormt, of door de indigo met zwavelzuur te behandelen en er dan indigocarmijn (indigoblauwdisulfonzure natron) van te maken, hetgeen eene oplossing geeft, die *direct* blauw verft. In het geval, dat men de zwavelzure oplossing gebruikt, spreekt men van Saksisch-blauw-ververij [1]). De carmijnoplossing wordt steeds een weinig aangezuurd en gewoonlijk met aluin als „mordant" [2]) gebruikt, terwijl in de *warme* vloeistof wordt geverfd. Voor katoen is het Saksisch-blauw niet geschikt.

Het blauw, dat men met de zwavelzure oplossing verkrijgt, geeft op wol en zijde wel eene fraai levendige nuance, maar is veel minder lichtecht en ook niet zóó waschecht als met het blauw, volgens de eerste methode verkregen, het geval is. Men kan er echter ook groen mede verven door gelijktijdig eene gele kleurstof, bijv. pikrinezuur, aan te wenden. Deze wijze van verven wordt door invoering van andere blauwe verfstoffen, als het z. g. patentblauw, het thiocarmijn enz., weinig meer toegepast.

Bij de eerste methode, de zoogenaamde kuipververij, moet de indigo eerst in den fijnsten poedervorm worden gebracht.

Wanneer, zooals op Java bij de inlandsche ververij en zooals bij de in deegvorm verkochte synthetische indigo, deze niet eerst gedroogd is geweest, gaat het gereedmaken voor het kuipverven gemakkelijker dan wanneer dit wel het geval was. Ware het niet om de meerdere vracht, de moeilijkheid van de verpakking en het controleeren van

[1]) In 1740 door „Bergrath" BARTH te Groszenheim in Saksen uitgevonden.

[2]) Middel om kleurstof beter op de vezels vast te hechten.

het gehalte, dan zou het ongetwijfeld verkieslijker zijn, de indigo ongedroogd naar Europa te zenden.

In elk geval wordt zij vóór het reduceeren eerst in water fijn verdeeld en dan het reduceerende mengsel toegevoegd, waarbij steeds een alkali of kalk wordt gebruikt omdat indigowit alleen in eene alkalische vloeistof oplosbaar is. Bij de reductie neemt het indigoblauw 2 atomen waterstof op om het indigowit $C_{16}\ H_{12}\ N_2\ O_2$ te vormen. Wanneer de te verven goederen met een oplossing van deze stof gedrenkt zijn en vervolgens aan de lucht worden blootgesteld, dan oxydeert de zuurstof der lucht de gereduceerde verbinding weder en het geregenereerde indigoblauw scheidt zich op en in de vezel gelijkmatig af, terwijl het zich daarbij zóó sterk vasthecht, dat het ook door wasschen niet meer wordt verwijderd.

De mengsels, die men voor het reduceeren gebruikt, zijn voor katoen en wol ten deele verschillend. Bij katoen maakt men bijvoorbeeld gebruik van ijzervitriool en kalk, waarmede zonder verwarming geverfd wordt, of van de zoogenaamde „zinkstofkuip", waarin het reduceerende mengsel door zinkstof en kalk (of natronloog) gevormd wordt.

Bij wol en katoen beide maakt men tegenwoordig veel gebruik van hydrosulfiet als reductiemiddel. De hydrosulfietkuip wordt voor het verven van wol en zijde warm aangewend, en koud voor het katoen.

Uitsluitend voor wol en zijde is de „weedekuip" waarbij geprepareerde weedebladeren („Kugelwaid"), stroop, meekrap en zemelen met kalk en soda in water wordt gebruikt. Bij deze „warme" kuip heeft de oplossing van het indigoblauw door reduceerende gisting plaats. Deze kuip is zeer lastig te behandelen en wordt tegenwoordig weinig meer aangewend.

Nog andere mengsels worden hier en daar gebruikt of kan men althans gebruiken, maar deze zijn toch van minder belang dan de genoemde. Op Java en in Britsch-Indië geschiedt bij de inlandsche methode de reductie door gisting, waarbij suiker of suikerhoudende stroop (somtijds van den arenpalm) met kalk (in Britsch-Indië ook soda) de werking moet teweeg brengen.

Wanneer met de oplossing van indigowit is geverfd, dan wordt het aan de lucht ontwikkelde blauw gewoonlijk even nog door zuur water gehaald om de kleur levendiger te maken. Op Java gebruikt men daarvoor bij het batikken verzuurd rijstwater met suiker.

Het op de beschreven wijze met indigo verkregen blauw is zeer lichtecht, waschecht, zuur-, alkali- en chloorecht.

Bij katoen*druk* wordt ook veel van indigo gebruik gemaakt. Men prepareert bijvoorbeeld de katoen met druivensuiker en bedrukt haar met een drukkleur, die bestaat uit stijfselpap, natronloog (40° Bé) en indigopoeder. In een stoombad heeft de reductie plaats, waarbij het indigowit in het weefsel dringt en door oxydatie aan de lucht vervolgens in indigoblauw overgaat. Bij den zoogenaamden *reservedruk* worden mengsels van verschillende stoffen, die hoofdzakelijk eene mechanisch reserveerende werking uitoefenen [1]) bij een weefsel op die plaatsen gedrukt, waar de ontwikkeling van de indigo moet worden voorkomen (zooals de was bij het batikken). Daarna wordt op de gewone wijze geverfd. Bij den *etsdruk* worden die plaatsen, welke men op de kuipblauw geverfde stoffen wit wenscht te hebben met stoffen [2]) bedrukt, welke het indigoblauw door oxydatie in het kleurlooze isatine omzetten. Reservedruk en etsdruk kunnen ook gecombineerd worden.

De geïnteresseerden bij de fabrikatie van synthetische indigo hebben zich de laatste jaren moeite gegeven om aan te toonen, dat de in plantaardige indigo naast indigotine voorkomende stoffen schadelijk zijn voor de ververij en omgekeerd hebben de indigoplanters hun best gedaan, dat de goede naam van hun uit planten gewonnen product behouden blijft. Uit hetgeen over deze kwestie is onderzocht kan men afleiden, dat de „unit" indigotine voor de Java-indigo en de synthetische voor de praktijk ongeveer dezelfde waarde heeft. In sommige gevallen wordt op het oogenblik aan Java-indigo blijkbaar de voorkeur gegeven, hetgeen blijkt uit de prijzen, die er voor betaald worden.

Bij de reductie van planten-indigo vormt zich uit de indirubine, die somtijds in Java-indigo in vrij groote hoeveelheid aanwezig is, zooals boven is medegedeeld, langzamerhand een reductieproduct, dat aan de lucht eveneens indigoblauw geeft. Deze omstandigheid kan de waarde van roodrijke indigo's wel iets verhoogen, maar toch zal het van niet veel beteekenis zijn. Voor de bereiding van indigocarmijn is groote zuiverheid van meer beteekenis dan bij het verven.

[1]) De reserve kan bestaan uit pijpaarde en gom of stijfselpap tot een taaie massa verwerkt en waarin in den regel voorkomt kopersulfaat of -nitraat.

[2]) Voor etsdruk wordt bijna altijd verdikte dubbelchroomzurekali oplossing gebruikt. Na het drukken wordt het goed door verwarmd verdund zwavelzuur gehaald en vervolgens gewasschen.

Litteratuur

De Sturler, Handboek voor den Landbouw in Nederlandsch Oost-Indië 1863; Andrée, Cultuur en bereiding van indigo op Java 1891; Semler, Die tropische Agrikultur; W. M. Reid, Culture and Manufacture of Indigo; Husemann, Die Pflanzenstoffe, 2e deel; Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, 1e deel; Hazewinkel, Bulletins van het Proefstation voor Indigo te Klaten (Java) en Mededeeling No. 73 van 's Lands-Plantentuin; Tulleken, Indigo en zijn onderzoek en Verslag der Indigo-onderzoekingen in Bulletin No. 20 van het Kol. Museum te Haarlem; van Lookeren Campagne, Landwirtschaftliche Versuchsstationen, deel 45; Beyerinck, Hoogewerff, Ter Meulen, Hazewinkel in Verslagen van de gew. vergaderingen der Kon. Acad. v. Wetenschappen te Amsterdam, 1899 en 1900; v. Georgiewics, Der Indigo; Bridges-Lee On Indigo-manufacture; Miquel, Flora van N.-Indië; Molisch, Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen; Wilbrink, Verslagen van de Selectieproeven met de Natal-indigoplant; Lohmann, Bulletin No. 5 van het Alg. Proefstation te Salatiga; Kroemer, Korte Mededeelingen van het Alg. Proefstation te Salatiga; D. Beyerinck, Onderzoek naar het indigogehalte van *Indigofera arrecta* in Cultura 1905 en „De Indische Mercuur" 1905; Ter Meulen, Onderzoek naar den aard van de suiker van eenige plantaardige glucosiden; Jenke, Die volkswirtschaftliche Bedeutung des künstlichen Indigos, Karlsruhe 1909; Felsen, Der Indigo und seine Konkurrenten, Berlin 1909; Reissert, Geschichte und Systematik der Indigo-Synthesen.

KINA

DOOR

P. VAN LEERSUM.

INHOUD.

HOOFDSTUK I.

DE KINABOOM.

	Pag.
Overlevering en geschiedenis	63
De overbrenging van de kinasoorten	65
Groeiplaatsen	67
Invoering van de kinacultuur op Java	69
Klimaat en bodem, keuze van plaatsen tot het aanleggen van kinaplantsoenen op Java	72
De soorten van het geslacht Cinchona op Java gekweekt	73

HOOFDSTUK II.

KULTUUR VAN DE KINA.

Keuze van gronden	85
Ontginning van den boschgrond	91
Terrasseeren	95
Plantwijdte	98
Kweeken van kina	101
a. Kweeken uit zaad	101
b. Kunstmatige vermenigvuldiging	108
Het planten in den vollen grond	116
Onderhoud van de tuinen	117
Snoeien	122
Bemesting	122
Schade aan de kinaplantsoenen teweeggebracht door dieren	125
Ziekten der Cinchona's	127
Oogst, droging en verpakking van den kinabast	130

HOOFDSTUK III.

SCHEIKUNDE VAN DE CINCHONA'S.

Pag.

Beschrijving van de alcaloïden 143
Verdeeling van de alcaloïden in de kinaplant 145
Kwantitatieve bepaling van de alcaloïden in kinabast. . . . 147
De bereiding van alcaloïd uit kinabasten 150

HOOFDSTUK IV.

Kinamarkten. Productie. Handel 152

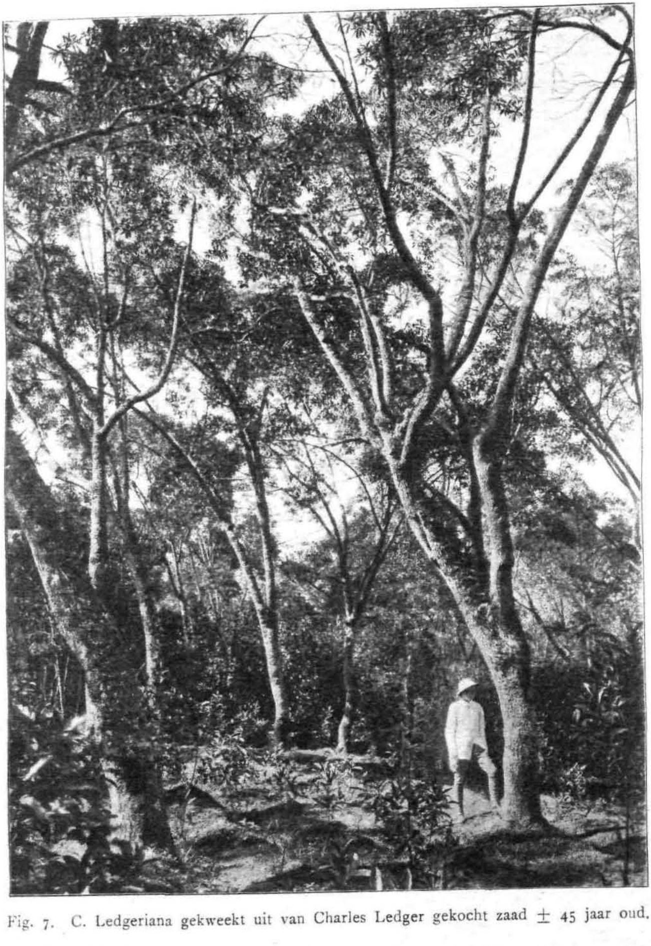


Fig. 7. C. Ledgeriana gekweekt uit van Charles Ledger gekocht zaad ± 45 jaar oud.

HOOFDSTUK I.

De Kinaboom.

Overlevering en Geschiedenis.

Onder kina verstaat men den bast van boomen van onderscheidene soorten en variëteiten, die gezamenlijk het geslacht Cinchona, tot de familie der Rubiaceeën behoorende, vormen; onder kinine het voornaamste alcaloïd, dat met meer andere in dezen bast wordt aangetroffen.

Men neemt meestal aan, dat de eerste invoer van kinabast in Europa plaats vond in 1640, doch volgens den Spaanschen geneesheer Villerobel werd de kinabast reeds in 1632 naar Spanje gebracht en in 1639 voor het eerst door een geestelijke te Alcala beproefd.

De overlevering verhaalt van een Indiaan, die, in de wildernis, eenzaam en verlaten en door koorts overmand, zijn laatste krachten verzamelde om zich voort te slepen tot een plas water, welke hem althans nog eenige lafenis zou kunnen schenken. Niet alleen echter werd de dorst gelescht, maar trapsgewijs voelde hij zijne krachten terugkomen, zijn lijden verminderen en na eenigen tijd was hij in staat zich huiswaarts te begeven.

Natuurlijk baarde het verhaal van zijn wonderbaarlijke genezing groot opzien en leidde tot een nader onderzoek van den waterplas. De bittere smaak, dien het water bleek te bezitten, wees al dadelijk aan, dat er iets in was opgelost en bij onderzoek van wat dit zou kunnen zijn bevond men, dat de bast van eenen in den plas liggenden boomstam dienzelfden smaak in nog hoogere mate bezat en dien moest medegedeeld hebben aan het water. Den stam zelven, herkende men als te behooren tot een boomsoort, die veelvuldig in de bosschen verspreid voorkwam; voortaan ontving deze den naam van Quina of China, beteekenend in de taal der Inca's: koortswerende bast. De ongewoon geneeskrachtige soorten d idde men aan als Quina-Quina, waarvan de Fransche benaming Quinquina schijnt te zijn afgeleid.

MARKHAM, bekend als een kenner van Peru's geschiedenis, zegt echter, dat het geneesmiddel aan de Indianen ten tijde der Inca's onbekend was; van den kinabast wordt geen melding gemaakt, noch door den Inca Gargilasso, noch door Acosta in hunne lijsten van Indiaansche geneesmiddelen, en hij wordt ook niet gevonden in den voorraad der rondreizende inlandsche doctoren, wier materia medica sedert eeuwen van vader op zoon zijn overgegaan.

Volgens VON HUMBOLDT wordt dan ook de ontdekking van de geneeskrachtige eigenschappen toegeschreven aan Europeanen.

Jezuïeten-zendelingen leerden toevallig den bitteren smaak der kina kennen, en gebruikten den bast, evenals andere bittere middelen, tegen koorts. De buitengewoon goede uitwerking ziende, behandelden zij voortaan met dit geneesmiddel steeds hunne koortspatienten; onder welke ook gravin DEL CHINCHON.

Een andere overlevering zegt, dat in 1638 DON JUAN DE VEGA, geneesheer van den onderkoning van Peru, den graaf DEL CHINCHON, wiens echtgenoote aan intermitteerende koorts leed, van den Corrigedor der provincie Loja, DON JUAN LOPEZ DE CANIZARES, eene hoeveelheid kinabast ontving als een uitmuntend middel tegen die ziekte. De gravin genas en in 1640 naar haar vaderland terugkeerende, nam ze een voorraad van het beproefde geneesmiddel mede en legde zoodoende den grondslag tot de algemeene verspreiding en het gebruik van den bast, waarvan het poeder daarom ook langen tijd den naam droeg van pulvis comitissae.

Later werd het ook genoemd pulvis jesuïticus, Jezuïeten-poeder, naardien deze overal verspreide priesters ijverig medewerkten tot bekendmaking van het geneesmiddel. In Italië leerde men het als Kardinaal-poeder, pulvis cardinalis, waardeeren, naar Kardinaal JUAN DE LUGA, die het naar Rome had overgebracht, terwijl het in Frankrijk en Engeland genoemd werd Medicamentum Talborii S. Anglicum, naar den zich geneesheer noemenden TALBOR, wien — volgens het verhaal — door LODEWIJK XIV 2000 Louis d'or voor het geheim middel werden betaald.

Naarmate de kinabast in Europa meer en beter bekend werd, nam de aanvoer uit Zuid-Amerika toe. Langzamerhand begon tevens twijfel te rijzen omtrent de deugdzaamheid van het artikel; het bleek toch, dat niet alles, wat onder eenzelfden naam werd aangeboden, van gelijke geneeskracht was.

De handel speculeerde op het nog gebrekkige van de wetenschap en alhoewel pharmacologen en kruidkundigen beiden, zich met allen ijver toelegden op een ruimere en betere kennis, zoo is het niet te verwonderen, dat het hun niet gelukte een vol en helder licht te verspreiden over de afstamming, de identiteit en de waarde van de onderscheiden kinasoorten. Nog meer verwarring moest er heerschen, omdat men niet te beschikken had over volledig materiaal voor vergelijkend onderzoek.

Uit de geschriften over kina, die in de 17de eeuw verschenen, blijkt niets duidelijker, dan dat men den waren boom niet kende. De een spreekt van vruchten, die op eikels gelijken, een ander meldt, dat de kinabloem lang en rood is en een amandelvormig zaad heeft in een peulvormige vrucht. Weer een ander geeft op, dat de bloemen op die van de Europeesche vlier gelijken en dat het zaad hard en rond is, enz. enz.

De la Condamine, die in 1735 door Loja en Lima reisde, was de eerste, die eene goede beschrijving en herkenbare afbeelding van eene kinasoort gaf en wel van de Cinchona officinalis, ook wel genoemd Cinchona Condaminea. Daaraan is de terminologische naam te danken van Quinquina Uritusinga, — de Quina primitiva.

Men wist intusschen reeds, dat er meer dan ééne soort van kina was. In 1772 ontdekte en beschreef Don José Celestino Mutis, een Spaansch plantkundige, in Bogota de C. lancifolia en de C. cordifolia; terwijl in 1776 Don Francisco Renquifo de kinaboomen in de wouden der provincie Huanuco in Noord Peru op den berg San Cristoval de Cuchero ontdekte. Tafalla vond in 1797 de Cinchona micrantha in de wouden van Monzon en Chicoplaya, terwijl Karsten in 1852 in Nieuw Granada de Cinchona lancifolia aantrof op de hoogvlakte van Funja.

De overbrenging van de Kinasoorten.

Alhoewel door de ontdekking van deze nieuwe soorten men zich in het begin der vorige eeuw nog niet ongerust maakte over de mogelijkheid, dat de kinavoorraad van Zuid-Amerika wel eens uitgeput kon raken, zoo gingen er toch reeds waarschuwende stemmen op, vooral van hen, die in Loja kennis maakten met de roekelooze wijze, waarop daar de

Cinchona officinalis werd uitgeroeid, tengevolge waarvan zij in de omstreken van Loja al zoo goed als verdwenen was.

Volgens WEDDELL was het in 1847 reeds noodig, dat men, om goede basten te bekomen, deze *8 of 10 dagreizen* ver van de bewoonde plaatsen ging zoeken en in Cochabamba ging de gemakzucht der cascarilleros *zóó* ver, dat de boomen niet eens gekapt werden, maar eenvoudig geschild tot eene hoogte, die gemakkelijk te bereiken was, waarna de geheele boom, tengevolge van die ontschorsing, afstierf.

Op andere plaatsen velde men de boomen, doch nam alléén den bast van de naar boven gekeerde zijde, omdat het te veel moeite was om den stam om te keeren, ten einde ook het andere gedeelte te winnen.

Dit uitroeien moest voorkomen worden, vooral daar de scheikunde in 1820 door de afzondering van de kinine de nuttige eigenschappen van de kina nog meer had doen waardeeren.

In 1818 reeds wees Dr. AINSLIE op het betreurenswaardige feit, dat men nog nooit beproefd had de kinaplant op Britsch-Indischen bodem over te brengen; een stap verder ging Dr. FORBES ROYLE die, in zijn *Illustrations of Himalayan Botany* (1839) niet alleen met nadruk aandrong op een invoering van regeeringswege, maar tegelijkertijd de Nilgiries en Silhet aanwees als de daarvoor meest geschikte streken.

Het werd echter 1852 voordat de Engelsche regeering tot den slechts halven maatregel overging om te onderzoeken, hoever zij het zou kunnen brengen, door ten dezen gebruik te maken van de medewerking en hulp van hare consulaire agenten in Zuid-Amerika.

Weinig bemoedigend luidde het oordeel en alhoewel COPE te Quito er in slaagde eenige kinaplantjes van Loja te verzenden, zoo overleefden deze de reis naar Engeland niet. Zaden van C. calisaya, door PENTLAND bezorgd, werden in 1852 naar den botanischen tuin te Calcutta gezonden, doch ze ontkiemden niet. FORTUNE bracht in 1853 zes Calisaya-planten, gewonnen uit zaad, dat WEDDELL had meegenomen van Bolivia, levend te Calcutta aan, doch ze stierven bij het transport naar Darjeeling

Ook in Frankrijk werd door mannen als JUSSIEU, RICHARD en GAUDICHAUD aangeraden de acclimatisatie te beproeven.

WEDDELL had kinazaden in Amerika verzameld, die in den hortus te Parijs aan de zorgen van HOULET werden toevertrouwd. De

hieruit gewonnen planten zond men aan Dr. HARDY, directeur van den hortus te Hammah in Algiers, en reeds scheen men het acclimatisatieproces te boven te zijn gekomen, toen de jeugdige kina-aanplant door een *siroccowind* werd vernield.

Beter resultaat werd verkregen van een plant, een Cinchona calisaya, die door haar bezitters, de H.H. THIBAUT en KETELEER te Parijs, in ruil tegen Indische gewassen was afgestaan aan den hortus te Leiden.

Den 1en December 1851 werd dit eene exemplaar, door de zorgen van DE VRIESSE in een bizonder ingericht toestel geplaatst, per zeilschip Frederik Hendrik, gezagvoerder P. HUIDEKOOPER, naar Java gedirigeerd en al bleek het bij aankomst, dat de plant niet in het leven kon behouden worden, TEYSMANN wist er bij tijds een stek van te nemen, die de moederplant waardig verving en een ouderdom van omstreeks 16 jaar bereikte.

Een eerste voorstel tot overbrenging van de kinaplant naar Java ging, in 1829, uit van Dr. BLUME en gedurende het tijdvak 1830/37 lieten o. a. KORTHALS, REINWARDT, FRITZE en JUNGHUHN hun waarschuwende stem bij herhaling hooren. VROLIK, MIQUEL, MULDER, DE VRIESE en FROMBERG sloten zich later bij de beweging aan. De Nederlandsche regeering scheen echter huiverig om met kracht een werk te aanvaarden, waarvan het terrein nog zoo weinig verkend was, maar opgewekt door de reeds genoemde Nederlandsche geleerden, voorgelicht door de zaakkennis van WEDDELL en geprikkeld door de mislukte pogingen van Frankrijk en Engeland rijpten, onder de regeering van KONING WILLEM III en ten tijde, dat het Koloniaal beheer in handen was van CH. F. PAHUD, de Nederlandsche plannen tot invoering van de kinacultuur op Java.

GROEIPLAATSEN.

Het oorspronkelijke vaderland dezer planten strekt zich uit, tusschen ongeveer 10° Noorder- en 22° Zuiderbreedte, over het gebied der Zuid-Amerikaansche republieken Bolivia, Peru, Ecuador, Columbia en Venezuela en wordt dus voornamelijk beheerscht door het reusachtige Andes-gebergte, dat in zijn uitgestrekte maagdelijke wouden op de Oostelijke hellingen de onderscheidene kinasoorten huisvest.

Men stelle zich intusschen niet voor, wanneer men van de Zuid-

Amerikaansche kinabosschen hoort spreken, dat deze eene opeenhooping, of zelfs pleksgewijs gezellige groepeering, uitsluitend van kina-boomen vormen. Integendeel komen deze zóó verspreid voor onder een groote verscheidenheid van plantensoorten, die tot de meest verschillende familiën behooren, dat men in vele z.g. kinawouden zeer bepaaldelijk naar kina-boomen moet zoeken. Voorts zijn de onderscheiden kinasoorten aan bepaalde streken en hier wederom aan bepaalde hoogten boven de zee gebonden. De grenzen der kinabosschen kunnen bezwaarlijk met juistheid worden aangewezen. Nauwkeurige opnemingen toch zijn in de genoemde landen nooit volbracht en de eeuwenheugende, voortdurende exploitatie van die bosschen, heeft hun oorspronkelijke grenzen zeer stellig aanzienlijk teruggedrongen. De meest gunstig gelegen punten werden natuurlijk het eerst geëxploiteerd; gaandeweg drong men dieper en verder door en terwijl men dat deed zonder orde, regel of contrôle, was men evenmin bedacht op onderhoud als op vernieuwing. Trouwens de wetenschappelijke, stellige aanwijzingen, die men daartoe noodig had, ontbraken, trots de ijverige pogingen en onvermoeide onderzoekingen van verschillende natuurvorschers.

Zoo hebben bijvoorbeeld alle wetenschappelijke reizigers der 17de en 18de eeuw en uit de eerste helft der 19de eeuw bericht en volgehouden, dat de grenzen der kinabosschen gelegen zijn tusschen ongeveer 3600 en 10.000 voet boven de zee en beweerd, dat edeler kinasoorten aangetroffen worden, hoe meer men deze laatste grens naderde.

Men kan zich dit verklaren, omdat in de lagere, meer toegankelijke streken de kinaboomen reeds waren uitgeroeid, toen men aan hun voorkomen meer aandacht begon te schenken, zoodat ze nog slechts werden aangetroffen op groote hoogten en in een daarmede gepaard gaand vochtig, regenachtig klimaat.

Van daar, dat men zich de voorstelling maakte, dat een kinaboom zich eerst dan gelukkig gevoelt, wanneer hij altijd in regen of mist gehuld, slechts gedurende weinige dagen, en dan nog maar voor enkele uren, door de zon beschenen wordt. De ondervinding heeft evenwel geleerd, dat weliswaar verschillende soorten op verschillende hoogten geplant moeten worden, maar dat de Cinchona's lager kunnen gedijen dan men oorspronkelijk dacht, inderdaad veel droogte kunnen verdragen en dat er meer kinaboomen afsterven door overmaat van vocht dan door te lange droogte.

Invoering van de Kinacultuur op Java.

In overleg met de Vriesse en Junghuhn werd door de Nederlandsche Regeering het plan van een zending naar Zuid-Amerika ter inzameling van kina-zaden en -planten ontworpen. Deze eervolle opdracht ontving Junghuhn, die evenwel de reis niet aanvaardde, maar de Regeering voorstelde Hasskarl te zenden. Die aanbeveling en de herinnering aan zijn vroegere betrekking te Buitenzorg, deden den Minister de keuze goedkeuren en in Juni 1852 werd aan Harskarl op voordracht van Pahud eene zending naar Zuid-Amerika opgedragen ten einde aldaar kinazaden en -planten te verzamelen.

In November zou hij op reis gaan, doch bijna was de geheele missie weder in duigen gevallen, want toen hij in November in den Haag kwam, deelde de Minister hem mede, dat men de zaak wilde laten rusten, omdat het geheele plan, en Hasskarl's naam was daarbij genoemd, verraden was in een Duitsch dagblad (de Hamburgische Correspondent) en dat het te vreezen was, dat hem nu in Peru te veel moeilijkheden in den weg gelegd zouden worden. Hasskarl stelde terstond voor om onder een anderen naam te reizen, en daar hierdoor het gevaar, dat de begane indiscretie misschien veroorzaken kon, werd weggenomen, nam Pahud dat denkbeeld aan en kreeg Hasskarl zijne passen op den naam van J. K. Muller.

Hasskarl verliet den 4en December 1852 's Hage en kwam over West-Indië en de landengte van Panama, den 31en Januari 1853 te Callao aan. In de omstreken van Monobamba, waar hij na zeer moeielijke tochten den 28en Juni aankwam, vond Hasskarll de eerste kinaboomen, doch te weinig om er lang te vertoeven. Den 12en Juli bereikte hij Huancayo en Uchubamba, de eigenlijke kinastreek en van daaruit zond hij cascarilleros om hem van alle soorten, die ze konden vinden, bloeiende takken en vruchten te bezorgen.

In de omstreken groeide een soort van Cinchona, die menigvuldig voorkwam, de later in Indië onder den naam van Cinchona Pahudiana How. bekende, en ook de Cinchona officinalis Linn. Hij bracht te Uchubamba een kistje met duizende kinazaden bijeen en nog 59 levende planten van verschillende Cinchona's, die terstond naar Lima werden gezonden, van waar ze via Panama naar Nederland zouden worden geëxpedieerd. De zaden zijn spoedig overgekomen, doch de

planten bleven, door een misverstand, 5 maanden te Panama staan en waren toen alle gestorven.

Na de verzending van de planten ging de reis weder Zuidelijker naar Huanta en Sandia. In deze laatste plaats vond hij hulp bij een vriendelijken Cura en was in de gelegenheid tal van kinasoorten te verzamelen o. a. de Cinchona calisaya Wedd. Zaden en jonge planten waren echter zeldzaam; de vruchten waren reeds opengesprongen en de zaden er uitgevallen en het werd den teleurgestelden reiziger duidelijk, dat hij voor ditmaal te laat was gekomen. HASSKARL besloot daarom Sandia te verlaten en den geschikten tijd van het volgende jaar af te wachten. Hij vertrok naar het Zuiden van Chili, scheepte zich den 5en Maart weder naar Peru in en ging vervolgens weder naar Sandia terug. Weldra was hij zoo gelukkig eenige rijpe kinazaden en ook planten te vinden. Intusschen had men het doel zijner reis begrepen en stelde men alles in het werk om te verhinderen, dat HASSKARL met de kinaplanten de provincie Carabaya verliet.

Reeds vroeger waren planten en zaden langs omwegen door hem afgezonden; maar de plantjes waren, zooals reeds boven werd vermeld, te Panama verwaarloosd en alleen de zaden hadden Nederland bereikt. Daarom had hij de Hollandsche Regeering voorgesteld om een oorlogsschip naar de Peruaansche kust te zenden om hem met zijne kinaplanten rechtstreeks naar Java over te brengen.

Met ongeveer 500 Calisaya-planten kwam hij behouden te Callao aan, waar het uit Indië gezonden oorlogsschip PRINS FREDERIK HENDRIK, kommandant VAN BRAAM HOUCKGEEST, hem wachtte, op welken bodem HASSKARL zich eind Augustus 1854 inscheepte met 21 kisten planten en een goede hoeveelheid zaden.

Te Makassar aangekomen moest hij overgaan op den oorlogsstoomer Gedé, waarmede hij den 13en December 1854 de reede van Batavia bereikte. Op Java gearriveerd, moest HASSKARL tot zijn leedwezen ontdekken, dat van de 500 planten er nog slechts 75 in leven waren. Deze werden naar Tjibodas, op 1527 meter boven de zee aan de Oostelijke helling van het Gedehgebergte gelegen, overgebracht en HASSKARL belast met de verdere zorgen voor de teelt van kina.

Intusschen was in 1852 Java in het bezit gekomen van een Cinchona calisaya, in 1851 door DE VRIESSE ingeruild van de bloemisten THIBAUT en KETELEER te Parijs, die deze plant uit zaad verkregen

hadden, dat WEDDELL uit Bolivia had meegebracht. Die plant, de eerste op Java, was — zooals hiervoor reeds werd medegedeeld — in 1852 door den gezagvoerder HUIDEKOOPER naar Indië vervoerd, doch stierf in den tuin te Buitenzorg. Gelukkig had TEYSMANN daarvan twee stekken genomen, die naar Tjibodas waren overgebracht en daar goed zijn opgegroeid.

De op Java onder den naam van Cinchona calisaya javanica onderscheiden kinasoort is van deze stekken afkomstig.

Nadat nu de eerste kinaplanten gelukkig waren overgebracht, bleef de aandacht der Nederlandsche consuls in Amerika op dit onderwerp gevestigd en vooral aan de onvermoeide pogingen van den Heer C. H. SCHUHKRAFT, Nederlandsch consul te La Paz in Bolivia, mocht het gelukken herhaaldelijk hoeveelheden zaden te verkrijgen, waarvan in Indië duizende planten, bekend onder den naam van Cinchona calisaya Schuhkraft, zijn gewonnen.

De bezending echter, die het meest heeft bijgedragen tot de ontwikkeling van Java's kinacultuur, is die, welke in 1865 van GEORGE LEDGER te Londen werd gekocht. GEORGE LEDGER had dit zaad van zijn broeder CHARLES LEDGER ontvangen, die, sedert 1836 in Peru en Bolivia woonachtig, van 1841 tot 1858 in die staten en in de Argentijnsche Republiek rondreisde en wel tot 1852, voornamelijk om kinabast op te koopen. Onder de bedienden, die hem bij zijne tochten vergezelden, was er een, MANUEL INCRA MAMANI, een Indiaan geboortig uit de Jungas van Bolivia, die oorspronkelijk tot het gilde der cascarilleros had behoord, en die volkomen op de hoogte was van de waarde der verschillende kinasoorten. Deze MANUEL had meermalen aan LEDGER gezegd, dat het hoogst moeilijk was om kinazaden te bekomen, doch beloofd, dat hij, zoo LEDGER het verlangde, hem zaden van de beste soorten zou bezorgen.

In 1853 vertrok LEDGER naar Australië, doch keerde in 1865 naar Peru terug. In 1861 had hij reeds een zoon van MANUEL, SANTIAGO genaamd, die hem naar Australië gevolgd was, naar Bolivia teruggezonden, met opdracht, om aan zijn vader te zeggen, dat hij, tegen LEDGER's terugkomst, moest zorgen kinazaad voor hem te hebben. Zoodra LEDGER in Peru aangekomen was, zond hij daarvan bericht aan. MANUEL, die in Juni 1865 hem het versche zaad kwam brengen, dat hij verzameld had in de Boliviaansche provincie Caupolican,

waarschijnlijk aan de oevers der Rio Mamore, van ongeveer 50 boomen. Dit zaad zond LEDGER aan zijn broeder GEORGE in Londen om het daar te verkoopen. Door toevallige omstandigheden kwam een gedeelte van dit zaad in handen der Hollandsche Regeering.

Sir WILLIAM HOOKER, aan wien LEDGER de zaden had willen aanbieden, was juist overleden. Zijn opvolger J. D. HOOKER was door ziekte afwezig en C. R. MARKHAM was korten tijd te voren naar Britsch-Indië vertrokken. GEORGE LEDGER wist toen niet, wat hij met de zaden zou aanvangen. Hij vreesde, dat ze bij langere bewaring wellicht zouden bederven, en dat dan de aan de inzameling bestede moeite en kosten zouden verloren gaan, en hij stelde daarom den 17en October 1865 een gedeelte ter beschikking van den Nederlandschen Minister van Koloniën. Op aanraden van Prof. MIQUEL werd het aanbod aangenomen en aan LEDGER voorloopig honderd gulden uitbetaald, onder voorwaarde dat, wanneer de zaden in Indië bleken kiemkrachtig te zijn en tot eene goede soort te behooren, hem later nog eene verdere, billijke belooning zou worden gegeven.

Toen VAN GORKOM spoedig het gunstige bericht zond, dat uit dit zaad, ongeveer 20.000 planten gewonnen waren, werd aan LEDGER nog *f* 500 uitbetaald, waarmede hij toen zeer tevreden was.

Nadat echter de buitengewone waarde van den bast der uit LEDGER'S zaad gekweekte planten bekend was geworden, werd hem in 1880 nog 1200 gulden geschonken.

Jaren daarna, in Januari 1895, ontving schrijver dezes van LEDGER uit N. Z. Wales een brief om inlichtingen omtrent den toestand der plantsoenen uit het door hem gezonden zaad en dit was aanleiding, dat door bemiddeling van wijlen Dr. GRESSHOFF, Directeur van het Koloniaal Museum te Haarlem, aan LEDGER een jaarwedde werd uitgekeerd van 1200 gulden 's jaars.

KLIMAAT EN BODEM, KEUZE VAN PLAATSEN TOT HET AANLEGGEN VAN KINAPLANTSOENEN IN INDIË.

Zooals boven werd aangeteekend, werd aan HASSKARL bij diens komst op Java de leiding van de cultuur opgedragen.

Tot dien tijd waren de zorgen voor de aangebrachte zaden en planten toevertrouwd geweest aan TEYSMANN, als hortulanus van 's Lands

Plantentuin te Buitenzorg. HASSKARL werd echter in Juli 1856 door ziekte genoopt naar Europa terug te keeren en het beheer der kinacultuur kwam daarop in handen van den Inspecteur voor natuurkundige onderzoekingen, Dr. F. W. JUNGHUHN.

Door JUNGHUHN's onderzoekingen was van alle eilanden Java het best bekend en waren door hem reeds in 1846 waarnemingen gedaan aangaande de temperatuur en den vochtigheidstoestand der atmosfeer te Pengalengan, op 45 KM. van Bandoeng gelegen.

JUNGHUHN, die in den loop van 1855 uit Nederland naar Java terugkeerde en ook eene bezending kinaplanten uit den Leidschen hortus medebracht, verzocht aan de Regeering, omdat hij de keuze van Tjibodas minder geschikt vond, deze planten te Pengalengan te plaatsen.

Het is een van JUNGHUHN's groote verdiensten geweest Pengalengan voor de cultuur van kina aan te wijzen, want deze hoogvlakte in het bijzonder, en de Zuidelijke hellingen der bergen om de hoogvlakte *van Bandoeng gelegen in het algemeen, is van alle streken in den* geheelen Indischen Archipel bij uitnemendheid geschikt gebleken, zoowel wat gronden als klimaat betreft, voor de beplanting met kina.

Op den Malabar ter hoogte van ± 2000 Meter is de stabiele temperatuur 14,3° C. en in Z. Amerika bedroeg deze op gelijke hoogte 15,5° C. Op dezelfde hoogte en onder een gelijke of slechts weinig verschillende geografische breedte op Java, vond men dus dezelfde temperatuur, die waargenomen was in Z. Amerika, voornamelijk op de Oostelijke hellingen der Cordilleren, waar de kinaboomen groeien.

Van de destijds aldaar opgerichte ondernemingen van het Gouvernement bestaan thans nog Tjinjiroewan (1856), Tjibeureum (1857), Tjibitoeng (1857), Tirtasari (1879) en Poentjak Gede (1904), terwijl Rioeng-Goenoeng op het Tiloegebergte dateert van 1859 even als Kawah Tjiwidei, gelegen in de nabijheid van den Patoeha. Dit is het hoogst gelegen etablissement op Java en de plantsoenen strekken zich aldaar uit van 1950 tot 2200 meter.

DE SOORTEN VAN HET GESLACHT CINCHONA OP JAVA GEKWEEKT.

Het geslacht Cinchona vormt een onderafdeeling van de belangrijke familie der Rubiaceae.

Volgens de beschrijving van Dr. C. A. J. A. OUDEMANS zijn het boomen of heesters met kruiswijs geplaatste enkelvoudige, gaafrandige, gesteelde bladeren, wier middelnerf krachtig ontwikkeld is en links en rechts een niet onaanzienlijk getal zijnerven afgeeft. Hun uiterlijk wisselt af tusschen het bijna cirkelvormige en lancetvormige en hunne oppervlakte kan al of niet met haren bezet wezen.

In de oksels der zijnerven van den eersten rang vindt men bij sommige soorten groefjes (scrobiculi), die een samentrekkend vocht uitzweeten; bij andere een bundeltje stijve haren. In de ruimten tusschen de inhechtingsplaatsen der bladstelen komen, aan de jonge takken beiderzijds, twee vergroeide kleine steunbladeren voor, die vroegtijdig afvallen (stipulae interpetiolares).

De bloemen zijn eerst tot dichasiën (bijschermen) en deze weder tot rijke pluimvormige inflorescentiën vereenigd, antinomorph (straalvormig), kort gesteeld en van schutbladeren voorzien. Men vindt er aan: een onderstandigen tweehokkigen eierstok met vele opstijgende, aan het tusschenschot vastzittende eieren; een kleinen 5-tandigen, nablijvenden kelk; een trompetvormige, welriekende kroon, wier 5 langwerpige of eivormige slippen aan de binnenvlakte langs de randen met knotsvormige, vleezige haren (emergenzen) of franjes bezet zijn en in den knop met de randen aan elkander liggen; 5 met de kroonslippen afwisselende meeldraden, die bij de langstijlige bloemen laag, bij de kortstijlige hoog in de kroonbuis gezeten zijn en naar binnen met spleten openspringen; een korten of langen, aan zijn voet door een ringvormige schijf omgeven stijl, die naar boven in twee stempels uitloopt.

De vrucht is eene door den kelk gekroonde, eivormige, langwerpige of lancetvormige doosvrucht, die van onder naar boven schotverdeelend en met twee kleppen openspringt, terwijl de vruchtsteel daarbij splijt. Zij bevat tal van platte, door een breeden vleugel omgeven en schildvormig vastzittende zaden.

In drogen staat zijn de kinazaden geel- tot kastanjebruin. Laatstgenoemde kleur is eigen aan de officinalis-zaden.

Ontwikkelde vruchten houden 12—28 volkomen zaden in.

De zaden verschillen in grootte en vorm voor de verschillende soorten. Zoo zijn bijv. die van C. officinalis 4—7 mm. lang en 2—3 mm. breed, van C. Ledgeriana $4^1/_2$ mm. lang en 1 mm. breed, van

C. succirubra 7—10 mm. lang en 2—3 mm. breed. Een kilogram officinalis-zaad bevat ongeveer 1.400.000 zaden, terwijl in dezelfde gewichtshoeveelheid 9.000.000 succirubra, en 3.500.000 Ledgeriana-zaden geteld worden.

De bloemen van de meeste kinasoorten — die van de C. Pahudiana bijv.: niet — verspreiden een bijzonder aangenamen geur. Haar kleur is onderscheiden; roomgeel bij de C. Ledgeriana, wit bij de C. micrantha, meer of minder rose bij de overige calisaya's, de Pahudiana, de succirubra, de Hasskarliana en de caloptera, violet of purper bij de C. officinalis en de C. lancifolia.

Ook de kleur der bladeren loopt zeer uiteen; van lichtgroen, bij succirubra, tot donkerglanzend groen met roode nerven soms, bij C. *officinalis*. Bruingroen vertoont zich de micrantha, iets lichter de C. caloptera; terwijl eenige calisaya's, zoowel van de C. javanica als de C. Schuhkraft en Ledgeriana aan de onderzijde van het blad bruin gekleurd zijn.

Talrijk zijn de nuances en ook de vormen en afmetingen der bladeren.

OUDEMANS [1]) heeft ook eene zeer duidelijke beschrijving gegeven van de structuur der verschillende kurk-, schors- en bastlagen, waaraan het volgende is ontleend.

De kurklaag (periderma) bestaat uit platgedrukte tafelvormige cellen, die in talrijke lagen voorkomend en nauwkeurig onder elkander passend, lederkurk moeten heeten. In den aanvang zijn zij met lucht gevuld en kleurloos, later bevatten zij kinarood en zijn daardoor roodbruin. Als zich wratten ontwikkelen, zooals o. a. bij vernieuwde basten het geval is, dan vindt men op zulke plaatsen ook sponskurk, dat niet uit tafelvormige, maar uit veelhoekige, isodiametrische cellen bestaat, die soms met kinarood gevuld zijn.

De schors (mesophloeum) bestaat uit wijde, dunwandige parenchymcellen die, dicht onder het kurk, in tangentiale richting uitgerekt zijn, doch meer naar binnen tot het veelhoekige en isodiametrische naderen. Haar wand is bruinachtig en de inhoud niet ongelijk aan dien der kurkcellen. Somtijds bevatten zij zetmeel, ook wel kristalgruis

[1]) C. A. J. A. OUDEMANS. Handleiding tot de pharmacognosie van het planten- en dierenrijk. p. 186.

van zuringzure kalk. Tusschen deze dunwandige liggen somtijds zeer dikwandige, kleurlooze of lichtgele, gestippelde cellen verspreid, die nu eens meer met een dobbelsteen, dan met een bol of korte zuil overeenkomen en met den naam van steencellen worden aangeduid. Bevatten zij kristalgruis, dan noemt men hen kristalcellen; bevatten zij kinarood dan heeten zij sapcellen. Op de grens tusschen schors en bast, vindt men bij verschen, jeugdigen bast een kring van meer of minder uit elkander staande, buisvormige, d. i. sterk in de lengte uitgerekte en met hare langste as aan die van den tak evenwijdig loopende cellen, gevuld met een bruinroode, troebele, ten deele in water, ten deele in alcohol oplosbare vloeistof. Zij worden met den naam van sapbuizen aangeduid. Bij oudere en gedroogde basten zijn zij dikwerf onduidelijk en niet te vinden. De wand is niet dikker dan die der schorsparenchymcellen, maar zij zijn twee à driemaal zoo wijd. Op de dwarse doorsnede zijn zij cirkelrond of elliptisch. Op eene overlangsche doorsnede kan men deze sapbuizen niet ver vervolgen, omdat zij blind eindigen of door vervloeiing in andere cellen verloopen; wel echter vindt men soms twee van die buizen boven elkander, soms staan zij afzonderlijk, dan weder tot groepen vereenigd, soms vormen zij een vrijwel gesloten, dan weder een telkens afgebroken cirkel. De meeste auteurs brengen ze tot de melksapvoerende elementen. OUDEMANS geeft aan den naam „melksapcellen" de voorkeur boven dien van „melksapvaten".

Behalve deze kunnen meer naar buiten nog andere, nauwere aanwezig zijn, die echter niet, zooals de eerste, reeds van het vroegste tijdperk van ontwikkeling van de loten kunnen worden waargenomen, maar later ontstaan uit de ineenvloeiing van cellen, die enkel wat haar inhoud betreft met de sapbuizen overeenkomen. OUDEMANS heeft daarvoor den naam van secundaire sapbuizen voorgesteld.

Behalve de bruine, met kinarood doortrokken kurklaag van sommige pijpkina's werd ook de krans van primaire sapbuizen door de vroegere pharmacognosten met den naam van harsring aangeduid.

De bast, secundaire bast, (endophloeum) bestaat uit breede en smalle mergstralen, bastparenchym, zeefvaten en bastvezels, waarbij zich ook soms staafcellen voegen.

De breede of primaire mergstralen zijn op een dwarse doorsnede 3—4 cellen breed; zij bestaan uit cellen, die meestal breeder zijn dan

de bastparenchymcellen en hoe meer zij de schors naderen des te meer zich in tangentiale richting uitzetten, waardoor de mergstralen *wigvormig van uiterlijk worden.* Naar buiten gaan zij ongemerkt in het schorsparenchym over. OUDEMANS vond, dat zij op eene overlangsche of tangentiale doorsnede een twintigtal cellenlagen hoog konden worden en dat zij in het midden breeder zijn dan in de hoogte of in de lengte. De smallere of secundaire mergstralen zijn slechts één, of aan hunne buitenste grens, twee cellen breed, en in het laatste geval dus ook op smalle wiggen gelijkend.

Tusschen de gewone cellen der mergstralen in, die, wat kleur en inhoud betreft, met die van het schorsweefsel overeenstemmen, komen nu en dan ook enkele gestippelde of dunwandiger, ongestippelde steencellen voor, gevuld met kristalgruis.

Het bastparenchym, dat gevormd is uit kleinere cellen dan de hoofdmergstralen, heeft geen bijzondere eigenschappen. De aard en inhoud zijner elementen, komen met die van het schorsweefsel overeen. Alleen zijn de celwanden iets minder dik en de cellen zelve in loodrechte richting iets langer dan in de beide andere richtingen.

De zeefvaten zijn slechts te vinden in de jonge basten, in de nabijheid van den cambiumcylinder.

De bastvezels wisselen in lengte tusschen 0,8 en 1,25 mm., in breedte tusschen 0,03 en 0,25 mm. Over het geheel zijn zij spoelvormig, recht, aan beide polen spits (doch niet lang uitgerekt), glad, ongekleurd of stroogeel en van wandkanalen voorzien. Op de dwarse doorsnede zijn zij meest afgerond, vier- tot zeshoekig. Eene inwendige ruimte is slechts bij de allerjongste bastvezels waar te nemen, doch men vindt, in den dikken wand, talrijke concentrische kringen, aan lagen behoorende, welke om de andere, uit moleculen met meer of minder water zijn opgebouwd. Het verschil in dikte op eene dwarse doorsnede moet hoofdzakelijk daaruit verklaard worden, dat die vezels niet overal op de zelfde hoogte getroffen worden. Doch daarbij komt, dat de eerst gevormde vezels doorgaans dunner zijn dan de volgende, zoodat die aan den omtrek der snede in uitgebreidheid bij de dieper gelegene achterstaan, terwijl het ook tot de eigenaardigheden van de plant behooren kan om, bij afwisseling, dikkere en dunnere vezels voort te brengen.

Zoogenaamde staafcellen liggen in den bast van sommige Cinchonen

tusschen de bastvezels verspreid. Men verstaat daaronder dikwandige, gestippelde cellen, welke, minder breed en van eene ruimere holte dan de vezels voorzien, op korte zuilen gelijken en niet spits, maar plat eindigen.

Bij oudere kinaboomen ontstaan ook in diepere lagen kurkplaten, wier randen zich naar buiten keeren. Dan worden gaandeweg stukken van de schors en later ook van den bast aan de stofwisseling onttrokken, en aan uitdroging, verweering en verkleuring prijs gegeven. In den regel blijven deze achtereenvolgens afgesneden stukken nog een geruimen tijd met elkander verbonden en vormen dan de korst (rhytidoma) van den boom.

De schors groeit niet meer aan en zoodra zij is afgestooten, bestaan alle volgende schilfers uit den bast. Korstvorming geschiedt alleen bij oude stammen of takken, bij dunne takken komt zij niet voor.

Van alle soorten, sedert de invoering van de kinacultuur op Java gekweekt, zijn er slechts twee overgebleven, welke thans nog gecultiveerd worden en wel de C. Ledgeriana Moens en de C. succirubra Pav.

De eerste soort levert de fabrieksbasten, nl.: die, waaruit de kininezouten worden bereid en de tweede de pharmaceutische basten.

Eerst in de laatste jaren is men zich nog gaan toeleggen op den kweek van C. robusta Trimen, vermoedelijk een hybride tusschen C. succirubra en C. officinalis, aangezien deze voor pharmaceutische doeleinden beter is dan de eigenlijke C. succirubra, omdat de bast, behalve aan kina-alcaloïden, ook zeer rijk is aan kinalooizuur.

Cinchona Ledgeriana Moens. Uit den handel in Amerikaansche basten is deze niet met zekerheid bekend. Volgens LEDGER zou de bast in Bolivia vrij zeldzaam zijn en daar rojo heeten.

De C. Ledgeriana is zonder twijfel nauw verwant met de C. calisaya van WEDDELL; het is zeer waarschijnlijk, dat de C. Ledgeriana de oorspronkelijke vorm der echte calisaya is.

MOENS houdt evenals SCHEFFER deze soort voor de echte C. calisaya, doch daar deze naam reeds voor eene andere soort gebruikt is, is haar door MOENS de naam van C. Ledgeriana gegeven.

Als bijzonder kenmerk is te noemen, dat de bast dik is en zeer rijk aan alcaloïden, in hoofdzaak aan kinine.

De boomkruin is kegelvormig of pyramidaal. De takken zijn gewoonlijk onder zeer scherpe hoeken met den stam verbonden. De oorspronkelijk ingevoerde boomen bloeiden op 1560—1625 M. boven de zee zeer laat, niet voor hun 7de jaar, enkele zelfs na hun 15de jaar.

Op meerdere hoogte bleven ze klein; op 1000 M. hoogte groeiden en bloeiden ze eerder.

De bladeren zijn langwerpig elliptisch en hebben gewoonlijk een spitse punt; van jonge takken zijn ze 255—285 mm. lang, 90—130 mm. breed, kort gesteeld, langwerpig elliptisch, met de grootste breedte in het midden en met 5—11 nerven. De scrobiculi aan de basis der nerven zijn aan het benedendeel van het blad weinig duidelijk, aan het bovendeel er van iets duidelijker te zien. Van de niet bloeiende takken zijn de bladeren langwerpig elliptisch, 70—150 mm. lang en 20—60 mm. breed; ook hier zijn de scrobiculi het duidelijkst aan de bovenzijde van het blad te zien. De bladeren aan de inflorescentie zijn 30-80 mm. lang en 10—30 mm. breed.

De bladsteel, die wel eens roodachtig gekleurd is, is bij groote bladeren 13—16 mm., bij de kleine 3—8 mm. lang.

De bloem is tamelijk lang gesteeld, 4 mm. lang; de kleur is geelachtig wit of roomkleurig; de bloem is riekend en bezit een zeer aangenamen geur. Het zijdelings knikkende van de bloem is een der voornaamste kenmerken van het geslacht.

De rijpe vruchten, welke iets behaard zijn, zijn kleiner dan die van C. calisaya; ze hebben stelen van 5—8 mm., zijn 8—12 mm. lang, 3—4 mm. breed en ei-lancetvormig. De zaden zijn 4—5 mm. lang 1—3 mm. breed en elliptisch langwerpig.

Moens onderscheidt twee variëteiten:

var.: *a.* cinchonidinifera en

var.: *b.* chinidinifera.

Type van alcaloïd-gehalte

kinine 7,5 %. Cinchonine 0,5 %, amorph alcaloïd 0,6 %.

Uitersten:

kinine 4—13 %, cinchonine 0—1,5 %, amorph alcaloïd 0,2—2 %.

var.: cinchonidinifera.

Uitersten:

kinine 4,5—11 %, cinchonidine 0,5—4 %, cinchonine 0,1-06 %, amorph alcaloïd 0,4—1,0 %.

var.: chinidinifera.

Uitersten:

kinine 4,6 %, kinidine 1—2,4 %, cinchonine 0,5—1,6 %, amorph alcaloïd 0,3—1,6 %.

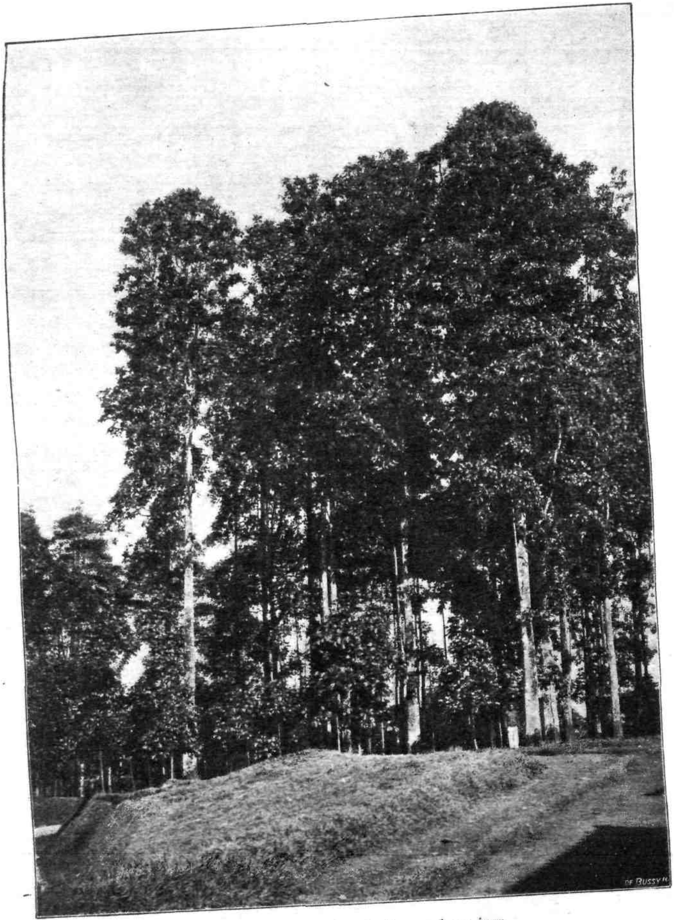


Fig. 8. Cinchona Succirubra oud 30 jaar.

Kinamine bevat de Ledger bast in betrekkelijk groote quantiteit Wortelbast.

Type van alcaloïd-gehalte:
kinine 5,5 %, cinchonidine 0,8 %, kinidine 0,5 %, cinchonine 1,5 %, amorph alcaloïd 1,5 %.

Uitersten:
kinine 4,8—8,3 %, cinchonidine 0,4—1 %, kinidine 0,1—0,8 %, cinchonine 0,8—2,3 %, amorph alcaloïd 0,6—1,9 %.

Vernieuwde bast, vroeger in den handel gebracht, bevatte:
kinine 7,5 %, cinchonidine 0,5 %, cinchonine 0,6 %, amorph alcaloïd 0,7 %.

C. succirubra Pav. De bladeren van C. succirubra hebben geene scrobiculi, zijn zuiver ovaal, met de grootste breedte in, of een weinig boven het midden. Zij zijn zeer groot; bladeren van een lengte van 460—520 mm. en een breedte van 370—390 mm. zijn niet zeldzaam.

De kleur van het blad helt meer over tot geelgroen en vooral is deze tint waar te nemen, zoodra er storingen zijn in de voeding van den boom, hetzij door langdurige regens, hetzij door onvoldoende bodembewerking.

De boomen hebben altijd fraaie rechte stammen, die zich zelden beneden eene hoogte van 4 à 6 Meter vertakken. De zijtakken breken gemakkelijk af.

De inflorescentie is 300—320 mm. lang. De kelk is weinig behaard en de kelktanden zijn groen of zeer licht rood of geelbruin. De bloemkroon is 15—21 mm. lang, waarvan de buis 9—14, de slippen 5—6 mm. De bloemknop is vrij sterk knodsvormig en gelijkt daardoor op dien van C. Josephiana, bij welke dit echter nog sterker voorkomt. De buis is vijfhoekig, in het midden wijder, aan beide uiteinden vernauwd, weinig behaard. De kleur is aan het onderste gedeelte der bloemkroonbuis groenachtig wit, het bovenste gedeelte en de onderzijde der slippen zijn licht rozerood, de bovenzijde der slippen wit met een rozeroode streep in het midden; in de keel is de buis karmijnrood. De geur der succirubrabloemen komt met die der calisaya overeen, doch is niet zoo sterk.

De vrucht is fleschvormig, 29—38 mm. lang, 7—8 en 4—5½ mm. breed, in onrijpen staat dikwijls licht behaard, rijp onbehaard, donker roodbruin, in verschen toestand zonder duidelijke ribben op de kleppen, die bij droging echter voor den dag komen. De kelkzoom is klein, opstaand, bekervormig, niet of weinig ingesnoerd.

Zaden zijn 7—10 mm. lang, 2—3 mm. breed, licht roestkleurig, de vliezige rand groot en zeer licht wit okerkleurig.

Type van alcaloïd-gehalte:
kinine 2,4 %, cinchonidine 1,5 %, kinidine 0,05 %, cinchonine 3,1 %, amorph alcaloïd 0,7 % en kinamine.

Uitersten:
kinine 1,46 %—4,29 %, cinchonidine 0,18—2,19 %, kinidine 0—0,65 %, cinchonine 1,90—4,85 %, amorph alcaloïd 0,38—2,16 %.

In 1862 werden van deze kinasoort 12 planten uit Bengalen ontvangen en op Java bij Nagrak, 12 paal ten Noorden van Bandoeng, op den Tangkoeban Prahoe uitgeplant.

C. robusta Trimen. In de Nilgiries vindt men een aantal boomen aangeplant, die men daar den naam geeft van C. lanosa, doch die van zeer verschillenden habitus zijn, nu eens gelijken op hybriden van C. officinalis met C. succirubra, dan weder meer naderen tot eene C. succirubra met meer dan gewoonlijk behaarde bladeren. De aandacht is op deze soort van planten gevestigd door MAC IVOR, die daarvan in 1872 basten zond aan DE VRIJ, welke bij onderzoek zich zeer rijk aan kinine toonden.

Het blad staat tusschen die van succirubra en officinalis in; nadert door den aangespitsten top meer tot de laatste soort, door het ontbreken der scrobiculi tot de eerste. De bloem komt ook met die van officinalis overeen, doch is wat lichter. De vrucht nadert tot die van C. succirubra, doch heeft ook in verschen toestand iets van het karakter der officinalisvrucht. De beharing is niet zoo buitengewoon om den naam lanosa te wettigen: ze is niet veel sterker, dan ze dikwijls bij variëteiten van C. succirubra gevonden wordt. Het alcaloïdgehalte van den bast staat ook tusschen dat der beide soorten in.

In 1880 zijn zij door MOENS van Britsch Sikkim naar Java overgebracht. Het best groeien zij op een hoogte van ± 6000 à 7000 Rl. voet boven de zee.

Type van alcaloïd-gehalte:
kinine 2—5 %, cinchonidine 4—5 %, kinidine 0—0,2 %, cinchonine 0,5—1 %, amorph alcaloïd 0,2—0,4 %.

Uitersten:
kinine 1—7 %, cinchonidine 2—8 %, kinidine 0—0,5 %, cinchonine 0,5—1,5 %, amorph alcaloïd 0,1—0,8 %.

C. officinalis Linn. De C. officinalis is ongetwijfeld de meest tengere soort. Zij ontwikkelt zich niet tot een zwaren, forschen boom met zware takken; integendeel blijven deze laatsten meestal dun en afhangend.

De C. officinalis is een zeer karakteristieke kinasoort, zoowel door haar tengeren vorm als door haar fijn donkergroen, glanzend en roodgeaderd, meestal spits uitloopend blad. De bloemkroon is in den knop purper-zwart, nadat de bloem geopend is, licht of donker bloedrood. De kelk is groen, wit behaard en de kelktanden zijn bruin of bloedrood.

De vrucht is in verschen toestand donker kastanjebruin van kleur. Van alle kinasoorten heeft de C. officinalis het grootste, zwaarste zaad.

De Engelschen hebben haar te danken aan SPRUCE en CROSS, die in 1860/61 zaden en planten verzamelden in Ecuador. In 1865 werden op Java 4 kisten met officinalis-planten (destijds nog Condaminea genoemd) van Mac Ivor uit Madras ontvangen.

Type van alcaloïd-gehalte:
kinine 3,7 %, cinchonidine 1,2 %, kinidine 0,02 %, cinchonine 0,4 %, amorph alcaloïd 0,6 % en kinamine.

Uitersten:
kinine 1,75—7,50 %, cinchonidine 0—3,9 %, kinidine 0—0,3 %, cinchonine 0,1—0,7 %, amorph alcaloïd 0,1—1,6 %.

De C. offinalis groeit het best op een hoogte boven de zee van 2000 Meter. Van deze wordt de crown-bark ook de Loxa of Loja bast gewonnen.

Verder werden op Java nog in den loop der, tijden op kleine schaal gekweekt de:

C. caloptera. Miq. Het blad is groot, harder en ruwer dan dat van C. succirubra en C. micrantha en ligt, wat de kleur aangaat, tusschen deze beide in. Haar grootste aanplant zal ± 12000 stuks bedragen hebben.

C. micrantha. Ruiz. et Pavon. In habitus vrij wel met de C. succirubra overeenkomende; gene heeft echter bruin getinte bladeren en kleine witte bloemen. Zij schijnt in Peru thuis te behooren en leverde de bruine kinabasten.

C. lancifolia. Mutis. Door KARSTEN in 1854 verzameld in Nieuw Granada (Columbia). Zij schijnt in de hoogste bergstreken van Amerika voor te komen.

C. Pahudiana. How. Deze werd gewonnen van zaden die HASSKARL opgaf te hebben ingezameld van C. ovata.

Sedert 1864 kwam zij voor de cultuur niet meer in aanmerking.

C. Hasskarliana. Miq. Deze soort staat tusschen de calisaya en de Pahudiana en gelijkt van verre beschouwd, meer op deze dan op gene. Feitelijk onderscheidt zij zich door glanziger en minder behaard blad, terwijl zij bovendien van scrobiculi voòrzien is, die men bij Pahudiana mist.

C. calisaya. Wedd. De eerste kinaplant die op Java aankwam, was een ware calisaya te Parijs gekweekt uit zaad, dat WEDDEL in Amerika verzamelde. De tweede aanwinst van calisaya's is te danken aan HASSKARL's missie naar Amerika.

Valsche kina noemt men de basten, die geen kinine of nevenalcaloïden bevatten; zij zijn meestal afkomstig van aan Cinchona nauw verwante geslachten, als Cascarillo, Remya, Pimentelia.

De Cuprea-bast wordt gewonnen van een Remya (R. pedunculata Triana en R. Purdieana Wedd) en zou scheikundig gerekend moeten worden tot de echte Cinchonen, waarvan hij door anatomische structuur evenwel afwijkt. In 1881 heeft de Cuprea-bast een belangrijke rol in den handel gespeeld. In Zuid-Amerika onderscheidt men dan ook de kina's in Cascarillos finos (echte) en Cascarillos bobos (letterlijk vertaald: domme).

HOOFDSTUK II.

Cultuur van de Kina.

KEUZE VAN GRONDEN.

In de voorstellingen, welke sommige reizigers, die Zuid-Amerika bezochten, gegeven hebben van het klimaat, dat voor den kinaboom noodig zou zijn, is veel overdrijving geweest.

Het is zaak in Java niet hooger te gaan dan 2000 Meter; de lessen in dit opzicht bij de cultuur opgedaan zijn niet in overeenstemming met de berichten van sommige reizigers, die beweerden, dat de kinaboomen zoo hoog groeiden, dat ze somtijds in hagel en sneeuw stonden.

Nachtvorsten kunnen soms enorme schade aanrichten in de daaraan meest blootgestelde gedeelten der tuinen. Zijn de boomen flink door de vorst aangetast, dan is de bast geheel van het hout gescheurd en zit er zeer los aan. Het hout is dan bruin en de bladmassa zwart gekleurd. De bast zelf heeft eene zeer eigenaardig vezelachtige structuur gekregen en is hard en bros; snijdt men er in, dan hoort men een knarsend geluid.

Heeft Ledgeriana-bast van jonge boomen, tot poeder gebracht, eene licht grijze kleur, bevroren bast, aan deze bewerking onderworpen, ziet er donker bruin uit; evenals bast, welke bij droging te hoog verhit is. Met water behandeld, heeft men de dubbele hoeveelheid als in gewone omstandigheden noodig, om er eene dikke brij van te kunnen bereiden. Een zuur-waterig aftreksel is in gewone omstandigheden donker bruin, bij bevroren bast echter licht geel gekleurd. Dat de invloed van vorst op de samenstelling van den bast niet gering is, blijkt uit de navolgende analyses.

No.	SAMENSTELLING.					ZWAVELZURE KININE.
	KININE.	CINCHONIDINE.	KINIDINE.	CINCHONINE. AMORPH ALCALOÏD.	TOTAAL.	
1	3,09 %	0,56 %	0 %	0,38 %	4,12 %	3,60 %
2	4,00 „	2,01 „	0 „	2,25 „	8,26 „	5,38 „
3	4,49 „	0 „	0,02 „	1,90 „	6,41 „	6,04 „
4	0,97 „	0,70 „	0 „	1,17 „	2,84 „	1,30 „
5	1,96 „	0,79 „	0 „	1,21 „	3,96 „	2,63 „
6	1,50 „	1,20 „	0 „	1,19 „	3,89 „	2,01 „

No. 1. Analyse van bevroren bast.

„ 2. „ „ *gedeeltelijk bevroren bast.*

(Een dag na het bevriezen van den boom werd de bast geanalyseerd).

No. 3. Analyse van 30 enten 38 f. op $1\frac{1}{2}$ jarigen leeftijd onderzocht.

No. 4. „ „ 50 bevroren enten.

(De bast werd niet direct na het bevriezen afgenomen, maar nog 3 maanden aan de boompjes gelaten, tot deze geheel afgestorven waren).

Uit deze analyses blijkt dus, dat er nog kinine en andere alcaloïden in den geheel bevroren bast voorkomen. Bij de analyses 1 en 2 is het totaal alcaloïd in zijn geheel teruggegaan van 8,26 pCt. tot 4,12 pCt. dus tot de helft. Het kinine-gehalte is met 1 pCt. verminderd, terwijl de cinchonidine is teruggegaan van 2,01 pCt. tot 0,65 pCt.; de cinchonine met het amorphe alcaloïd vertoont dien teruggang in de grootste mate nl. van 2,25 pCt. tot 0,38 pCt. Bij de analyses 3 en 4 is het kininegehalte achteruit gegaan met $3\frac{1}{2}$ pCt.; maar zeer merkwaardig is de toename van het cinchonidine-gehalte.

De hoogte boven de zee, waarop in den Indischen archipel met het meeste voordeel kina geplant kan worden is van 1250—2000 Meter.

Deze grens betreft uitsluitend den aanplant van C. Ledgeriana en het is niet gewenscht beneden of boven die hoogte te gaan.

Wordt de Ledgeriana lager geplant dan 1250 Meter, dan laat in de eerste jaren wel is waar de groeikracht niets te wenschen over, ja zelfs is deze sneller dan op een hoogte van gemiddeld 1600 Meter, doch hier staat tegenover, dat op ± 8 à 10 jarigen leeftijd en somtijds reeds eerder, de aanplant ziek wordt en vele boomen afsterven, zoodat

van een regelmatigen aanplant geen sprake meer is; terwijl een Ledgerzaailingen-plantsoen, op daarvoor geschikt terrein aangelegd, op een hoogte van 1600 à 2000 meter op 15 à 20-jarigen leeftijd nog een *vrij regelmatig gesloten aanplant kan vormen.*

Ook is het niet aan te raden hooger te gaan dan 2000 meter, omdat, zooals op de Gouvernements onderneming Kawah-Tjiwidei, gelegen op 1950 meter, is gebleken, de groei van den Ledger daar zeer langzaam is.

De officinalis, thans niet meer aangeplant, groeit op een hoogte van 2000 à 2500 meter het best, daarentegen is de wasdom van de C. succirubra op 2000 meter uiterst langzaam.

Het best gedijt op deze hoogte de C. robusta, vermoedelijk een hybride van C. officinalis en C. succirubra.

Bij de keuze van localiteiten dient ook gelet te worden op de heerschende winden. Zoo kunnen de Noord- en Zuid-Westen winden, die zich in den regenmoesson dikwijls tot den graad van stormen verheffen, zeer veel schade aanrichten. Terreinen, welke aan dien wind zijn blootgesteld, zijn voor de cultuur van kina even weinig geschikt als voor die van koffie.

Daar de voor kina geschikte klimaten slechts in het gebergte gevonden worden, kan gewoonlijk over geen andere dan hellende terreinen worden beschikt. Aan hellende terreinen, mits niet al te steil, wordt de voorkeur gegeven boven vlakke, omdat bij laatstgenoemde de kans van vorst veel grooter is en er meer dan bij een hellend terrein, een slecht water doorlatende ondergrond wordt gevonden; komen de wortels in die koude natte laag, dan sterven de kinaboomen spoedig af.

Van draineeren van die gronden kan geen sprake zijn, omdat dit in den regel te kostbaar is

De aard van den bodem en zijne chemische samenstelling en meer nog zijn physische gesteldheid zijn zeer belangrijke factoren voor den groei van de kinaboomen.

Is de ondergrond doorlatend, dan voldoen gronden, welke met oorspronkelijke wouden bedekt waren, het best. Toch dient men voorzichtig te zijn en er bij de keuze op te letten, dat niet een enkele boomsoort zoo sterk vertegenwoordigd is, dat ze bijna het geheele terrein inneemt. Zulks wijst op een bijzonderen toestand van den grond, zegt dat deze iets buitengewoons heeft, dat slechts door enkele planten

verdragen *wordt, en niet veroorlooft*, dat alle op die aarde neervallende zaden na hunne ontkieming tot ontwikkeling komen. Slechts eene soort, of eenige weinige soorten, die zich in die speciale voorwaarden thuis gevoelden, konden daarbij het leven behouden.

Als voorbeeld haalt MOENS het volgende aan.

Aan een zijner vrienden waren op den Gedeh boschgronden in erfpacht afgestaan en deze beloofden van uitstekende geaardheid te zijn, omdat daarop eene zeer welige vegetatie gevonden werd. Maar te laat werd bemerkt, dat het opgaande bosch hoofdzakelijk uit slechts ééne boomsoort, de Weinmannia *Blumei* (ki-ringit), bestond en dat overal op ongeveer 3 decimeters onder de oppervlakte water voorkwam, dat den groei van kina en koffie te eenenmale belette. De Weinmannia scheen daarvan geen letsel te ondervinden; de boompjes van andere *soorten echter waren afgestorven, zoodra* hunne wortels door het water bedekt werden, en zoo bleef er ten laatste niets over dan een bosch van ki-ringit met een weligen groei van kreupelhout en struikgewassen.

Een ander voorbeeld is dat van Tjibodas, gelegen op den Gedeh op een hoogte van 1429 meter, waar door TEYSMANN de eerste kinazaailingen waren geplant.

Dit terrein, met woudboomen begroeid, in hoofdzaak Rasamala (Liquidambar Altingiana Bl.), werd later door JUNGHUHN afgekeurd, omdat de bodem minder geschikt was, daar, onder eene 1 à 2 Rh. voet dikke laag vruchtbare aarde, eene z. g. tjadaslaag gevonden werd, een bruinachtig geel of wit conglomeraat van 10 tot 30 centimeter dikte, bestaande uit zand en kleine steentjes van trachitischen oorsprong, door kraterslijk tot een geheel verbonden.

Daarentegen voldoen velden met Lantana camara L. begroeid, die gemeenlijk vroeger reeds in cultuur geweest zijn (in de hoogere streken dikwijls voor koffie) en verlaten werden nadat het eerste plantsoen te gronde was gegaan, goed.

Langzamerhand herstellen zich zulke gronden, die door een roekeloos bedrijf van landbouw van hunne bovenste kruin beroofd zijn geworden, vooral onder een dicht dak van Lantana De grond wordt tegen de zonnestralen beschut, de in massa afvallende bladeren vergaan langzamerhand en voeren weder goede bestanddeelen aan den bodem toe, tevens zijn physischen toestand verbeterende.

Toch is het verschil in groei en alcaloïdgehalte van de boomen van plantsoenen op dergelijke gronden in vergelijking met die op versche boschgronden aangelegd zijn, duidelijk merkbaar.

Hoe groot de invloed der physische en chemische geaardheid van de bouwkruin op het alcaloïdgehalte is, toonen de navolgende onderzoekingen duidelijk aan.

Het onderzoek betrof een op het oog zeer fraai staanden en regelmatig gesloten kina-aanplant, uitsluitend van afstammelingen (nl.: door stekken, waarvan men dus met zekerheid zou kunnen verwachten, dat de daaruit gekweekte planten van hetzelfde gehalte als de moederboom zouden zijn) van een moederboom (zie analyse No. 1 en No. 2), welke op 5-jarigen leeftijd een gehalte had van 10,50 % (analyse Dr. HESSE) en 11,63 % (analyse laboratorium MOENS, VAN DER SLEEN en HEKMEIJER te Haarlem) zwavelzure kinine in den luchtdrogen stambast.

Slechts hier en daar had de aanplant een gele tint en was de ontwikkeling der boomen in vergelijking met andere gedeelten van den aanplant van denzelfden leeftijd met groen blad werkelijk slecht te noemen.

Dat die invloed niet gering is, kan blijken uit de groote afwijking in alcaloïdgehalte, welke van 2,50 % tot 3,20 % beliep.

Gronden, welke reeds meermalen voór kinacultuur gediend hebben, kunnen, wanneer zij van zeer goede hoedanigheid zijn, en wanneer tegen afspoeling de noodige voorzorgen genomen werden, zooals op de *Gouvernements kina-onderneming is gebleken, tot 3 à 4 maal toe* met hetzelfde gewas beplant worden.

Meestal gaat echter de productie daarbij achteruit, doch met bemesting kan de toestand weder verbeterd worden.

Een goed voorbeeld levert hiervan een plantsoen te Tjibeureum (Gouvernements kina-onderneming). In vroegere jaren werd hierop eerst geplant de C. calisaya Schuhkraft, daarna Ledgeriana-zaailingen; bij een derde beplanting met Ledgeriana-enten op hybriden-onderstam slaagden bijna alle en gaven een mooi plantsoen.

Een tweede voorbeeld geeft een plantsoen te Rioeng-Goenoeng (Gouvernements kina-onderneming). Oorspronkelijk een verlaten koffietuin, werden deze gronden met tweede gewassen (tabak, maïs, enz.) beplant; daarna bij de Gouvernements kina-onderneming getrokken, werden ze met C. succirubra beplant. Toen deze plantsoenen ± 25 jaar oud waren, werden ze gerooid en beplant met hybride zaailingen.

No.	KINASOORT.	SAMENSTELLING. Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinch. + Am. Alc.	Totaal.	Zwavelzure Kinine.	AANMERKINGEN.
1	Hybride Moederboom	—	—	—	—	—	10.50	Analyse Dr. HESSE.
2	Idem 2e analyse . .	—	—	—	—	—	11.63	„ lab. Haarlem.
3	Stekken	6.27	1.12	—	2.41	9.80	7.74	Monster bast 1/4 M. b/d grond v. 300 forsch ontwikkelde boomen m. groen blad.
4	„	6.50	0.94	—	1.72	9.16	7.94	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
5	„	5.03	0.76	—	1.83	7.62	6.05	„ „ 1/4 „ „ „ „ 300 slecht „ „ „ geel „
6	„	4.51	0.67	—	1.42	6.60	5.38	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
7	„	4.53	0.66	—	1.60	6.79	5.35	„ „ 1/4 „ „ „ „ 300 zeer slecht „ „ „ „ „
8	„	3.85	0.58	—	0.77	5.20	4.57	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
9	„	5.90	1.20	—	2.71	9.81	7.06	„ „ 1/4 „ „ „ „ 300 forsch „ „ „ groen „
10	„	6.39	1.10	—	2.01	9.50	7.60	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
11	„	4.51	0.93	—	1.58	7.02	5.31	„ „ 1/4 „ „ „ „ 300 slecht „ „ „ geel „
12	„	4.03	0.85	—	1.79	6.67	4.77	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
13	„	5.93	0.93	—	2.39	9.25	7.20	„ „ 1/4 „ „ „ „ 300 forsch „ „ „ groen „
14	„	6.24	0.88	—	2.06	9.18	7.53	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
15	„	4.68	0.62	—	1.60	6.90	5.65	„ „ 1/4 „ „ „ „ 300 slecht „ „ „ geel „
16	„	4.30	0.48	—	1.38	6.16	5.18	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
17	„	4.58	1.19	—	2.21	7.98	5.35	„ „ 1/4 „ „ „ „ 300 forsch „ „ „ groen „
18	„	4.80	0.95	—	1.57	7.32	5.58	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
19	„	4.03	1.11	—	2.13	7.27	4.74	„ „ 1/4 „ „ „ „ 300 slecht „ „ „ geel „
20	„	3.93	0.63	—	1.31	5.87	4.50	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
21	Ledger No. 94 . .	4.26	0.39	—	0.98	5.63	—	„ „ 1/2 „ „ „ boomen staan op minderwaardigen grond.
22	Ent. idem	5.33	0.38	—	0.79	6.50	—	„ „ 1/2 „ „ „ „ „ „ „ „
23	Ent. idem	5.35	0.43	—	0.82	6.60	—	„ „ 1/2 „ „ „ „ „ „ „ „
24	Ent. idem	7.60	1.30	—	0.61	9.51	—	„ „ 1/2 „ „ „ „ „ „ betere „
25	Moederboom No. 94	12.31	—	—	1.19	13.50	—	Analyse moederboom.

De analyses sub No. 21—No. 25 hebben betrekking op ententuinen te Tirtasari, waarvan de boomen alle even oud waren, aangelegd op een smallen bergrug, waar de bouwkruin niet tot de beste behoorde en op enkele plaatsen zelfs tot de minder goede kon gerekend worden; dat was ook te zien aan de soorten van het gewoonlijk daar opschietende onkruid.

Aan de boomen, welke op laatstbedoelde plekken voorkwamen, was niets abnormaals waar te nemen; alleen hadden de bladeren een lichter tint en waren de boomen iets minder forsch ontwikkeld.

Wil men echter dergelijke gronden opnieuw beplanten, dan is het een eerste vereischte, dat men zoo dicht mogelijk plant om den bodem spoedig beschaduwd te krijgen, wijl dan de bouwkruin beschermd wordt tegen de sterke inwerking van de zonnestralen

Zoo mogelijk dient men bij de keuze van gronden er op te letten, dat het terrein uit lange breede uitloopers van het gebergte bestaat en er geen, of zoo weinig mogelijk smalle bergruggen (neuzen) voorkomen. Van deze laatste is de grond minderwaardig.

Ook is het van belang, dat men bij het kiezen van gronden er op let, of daarop een voldoende hoeveelheid water uit bronnen of rivieren kan gebracht worden. Men heeft dit noodig voor de woningen van het personeel, maar vooral ook voor de kweekerijen.

Ontginning van den Boschgrond.

Bij zijn aankomst op Java vond Hasskarl, dat er reeds een begin was gemaakt met het aanleggen van tuinen. Daartoe had Teysmann in November 1854 een oppervlakte boschgrond opengekapt en van alle groote woudboomen ontdaan, zoodat de jonge planten, daar uitgeplant, terstond zonder eenige beschutting aan het volle zonlicht zouden worden blootgesteld.

Hasskarl had hiertegen bezwaar, wijl het in het moederland der kinaboomen bekend was, dat ze zonder schaduw niet willen groeien, althans niet tot boomen opschieten. Hij plantte daarom dadap-stekken (Erythrina spec.), die ook in de koffietuinen als schaduwboomen werden gebezigd.

Junghuhn, die in Juli 1856 de leiding van de cultuur van Hasskarl overnam, was niet alleen dezelfde meening toegedaan, maar paste het systeem met nog grootere gestrengheid toe en liet alle woudboomen staan met uitzondering van de reeds afgestorven, vermolmde of scheefgegroeide, die dreigden om te vallen.

Toen de Vrij in 1863 naar Europa terugkeerde, na gedurende 8 jaren de kinacultuur op Java van nabij te hebben waargenomen, bezocht hij ook de Britsch-Indische tuinen te Ootacamund. Hij werd daar getroffen door het frissche, krachtige voorkomen der in het volle licht groeiende planten, dat zoo gunstig afstak bij het zwakke, ziekelijke uiterlijk der Javaansche planten. Na Junghuhn's dood, 14 April 1864,

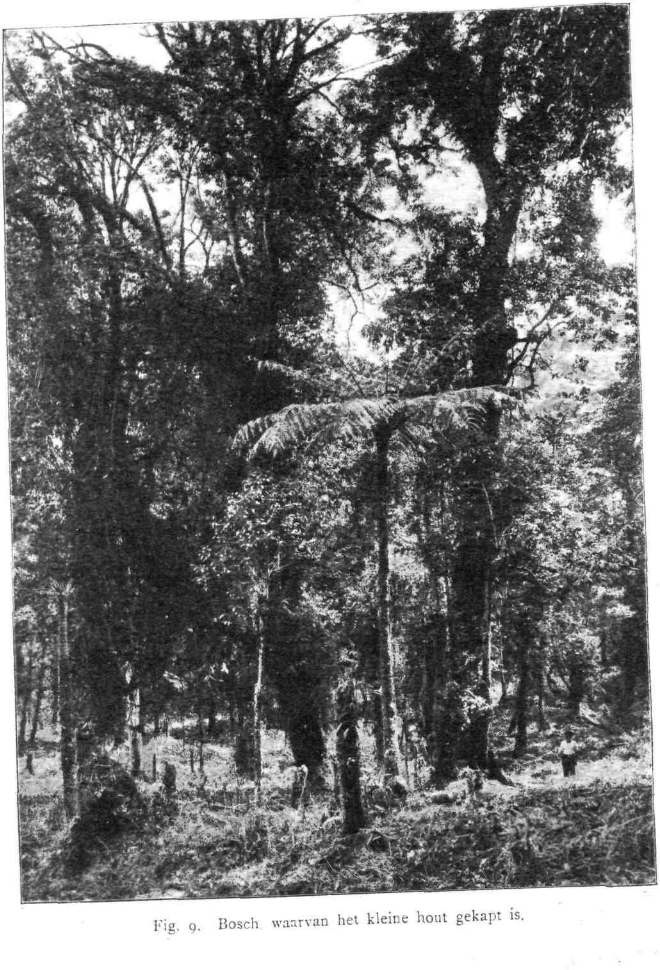


Fig. 9. Bosch, waarvan het kleine hout gekapt is.

kwam de leiding van de cultuur in handen van VAN GORKOM. Deze veranderde van systeem, liet in den aanvang alleen nog enkele bijzonder groote boomen staan, doch de ondervinding leerde langzamerhand, dat ook dit niet goed was en dat alles, volmaakt alles, moet gekapt worden, indien men een goed, regelmatig plantsoen wil tot stand brengen.

Met de ontginning wordt tegen het einde van den regenmoesson een aanvang gemaakt. Vroeger werden de takken en de kleine stammen

Fig. 10. Gekapt bosch.

om de groote stammen verzameld en in den drogen tijd in brand gestoken. Tegenwoordig wordt echter bij de Gouvernements onderneming alleen op de wegen gebrand, omdat gebleken is, dat op plaatsen, waar gebrand is, de bodem door de groote hoeveelheid asch, die zich daar ophoopt, voor jaren lang onvruchtbaar wordt. De ontginning geschiedt nu aldus:

Eer met het vellen van de boomen begonnen wordt, kapt men het struikgewas. De jonge, zeer dunne boomen worden tegelijkertijd

opgeruimd. Alle groote boomen worden daarna geveld, d. i. op een hoogte van 1 à 2 meter boven den grond afgekapt. De stompen laat men staan, daar het uitgraven te moeilijk en te kostbaar zou zijn. Is men met deze werkzaamheden gereed, dan wordt overgegaan tot het aanleggen van de wegen, waarvan de richting in deze hellende gronden met zorg gekozen moet worden om het al te steile klimmen te

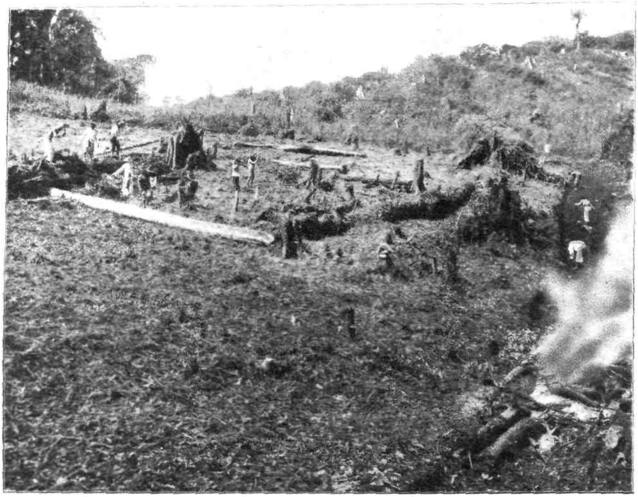


Fig 11. Het op de wegen branden van het korte hout. Groote stammen in de richting der helling.

vermijden. Als regel geldt, dat ze over het algemeen geene grootere helling dienen te hebben dan 5 graden of ongeveer 1 op 12.

De wegen moeten niet te smal zijn; daarom worden de groote wegen ongeveer $2^1/_2$ meter, de kleinere $1^1/_2$ meter breed gemaakt. Zijn de wegen gereed, dan wordt het kleine hout daarop in niet al te groote stapels verbrand. De stammen der grootere boomen worden in kleinere stukken gezaagd en niet op hoopen, maar hier en daar verspreid in de richting van de helling gelegd.

Blijven de stammen liggen, dan verrotten ze langzamerhand, sommige minderwaardige houtsoorten reeds vrij spoedig, en worden daarbij tot een bron van nuttige stoffen, van mest, die aan het plantsoen ten goede komen.

De minerale bestanddeelen, die bij verbranding plotseling in zoo groote massa en in ongeschikten vorm op den bouwgrond komen, en dan meer als vergif dan als voedend element werken, komen bij verrotting ook vrij, maar nu langzamerhand en in voldoende kwantiteiten.

Weliswaar is een dergelijke ontginning kostbaarder dan de vroeger gevolgde, maar de voordeelen, die men daarmede op den duur behaalt, zijn niet weg te cijferen, daar men op deze wijze een veel regelmatiger aanplant krijgt en geen gevaar loopt, dat lastig en schadelijk onkruid, als alang-alang, op de brandplekken spoedig opschiet.

Wijl men in de bergstreken bijna altijd met hellend terrein te doen heeft, is de aanleg van terrassen noodzakelijk, waarvan de beschrijving hieronder volgt.

Terrasseeren.

Het aanleggen van terrassen of het verdeelen van het hellende terrein in waterpasse vlakken heeft vooral ten doel te voorkomen, dat bij zware regens de bovenste laag teelaarde wegspoelt, waardoor, al zijn de gronden oorspronkelijk ook nog zoo uitmuntend, eindelijk niets overblijft dan een stugge, onvruchtbare ondergrond, die, onverweerd en arm aan humus als hij is, als bouwgrond ongeschikt is en dit jarenlang blijft. Op een hellend terrein, dat niet in terrassen verdeeld is, is men huiverig de zoo noodige diepe grondbewerking uit te voeren, omdat bij omwoeling van den grond, het verlies aan het beste gedeelte van de bouwkruin zooveel te grooter zal zijn, indien daarop spoedig een hevige regenbui volgt.

Nog uit een ander oogpunt is de terrasgewijze aanleg voordeelig. Ofschoon de beplantbare oppervlakte dezelfde blijft, wordt de oppervlakte, die met lucht in aanraking gebracht wordt, aanmerkelijk grooter.

Ook wordt het waterniveau er door verlaagd, daar de bij de inkapping blootgestelde ondergrond, die soms het water niet, of moeilijk doorliet, door de verweering, nu hij met lucht in aanraking

komt, voor water doorlatend wordt. In de kinatuinen is het gebeurd, dat een bron, die in het laagste gedeelte van een ravijn te voorschijn kwam, geheel verdween, nadat het ravijn geterrasseerd was.

Echter heeft het terrasseeren ook tegenstanders en dezen beweren er daarom tegen te zijn, omdat bij den aanleg van terrassen de beste bovengrond naar den voorkant van het terras wordt getrokken en dus een deel der planten in den onvruchtbaren ondergrond komt te staan. Dit is volkomen juist, doch dit bezwaar kan ondervangen worden, wanneer de wijze van grondbewerking in toepassing wordt gebracht,

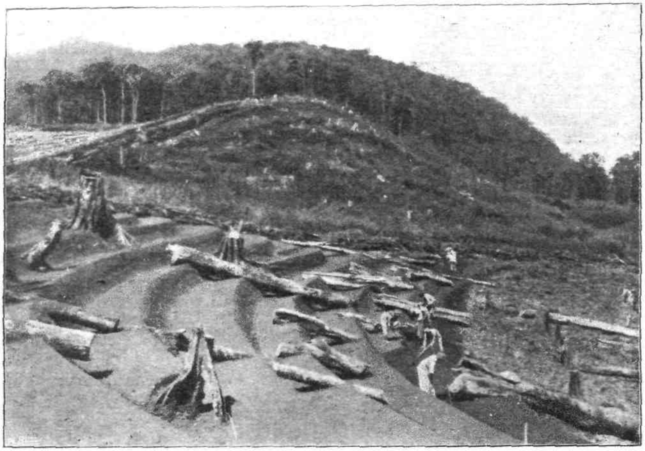


Fig. 12. Aanleg van terrassen op nieuwe ontginning.

zooals deze bij de Gouvernements-onderneming geschiedt en reeds door vele particuliere ondernemingen wordt nagevolgd.

Sommige der tegenstanders graven, teneinde afspoeling te voorkomen, dwars op de helling doorloopende geulen van ongeveer $1\frac{1}{2}$—3 decimeter diepte met een helling van 1 op 15, dicht bij elkander in sterk hellend terrein en op grooteren afstand op vlakker land of waar de grond het water beter absorbeert. Deze geulen zijn echter onvoldoende om de afspoeling te voorkomen; bij droog weder brokkelen

hunne kanten af en de eerste de beste regen spoelt al die losse aarde weg, daar de stroom in deze doorloopende goten zeer snel wordt. Anderen graven vangkuilen of greppels, die echter niet onderling mogen correspondeeren, anders vormen zij een waterleiding. Deze vangkuilen worden van tijd tot tijd uitgediept en de aarde verspreid.

Het is niet mogelijk in bergterrein de terrassen alle even breed te maken. De breedte wordt gewijzigd naar gelang van de helling, doch als regel geldt, dat de inkappingen niet grooter gemaakt worden dan hoogst noodig is, niet alleen om een onnoodige verhooging van arbeidsloonen te vermijden, maar ook om aan den achterrand der terrassen, den ondergrond niet te diep bloot te leggen, omdat die, in den eersten tijd althans, voor de beplanting minder geschikt is.

Voor één zaak moet echter bij den aanleg van terrassen worden gewaarschuwd en wel deze, dat ze volkomen waterpas zijn, anders stroomt het water naar de lagere gedeelten van het terras. Beter geen terrassen, dan zulke, welke slecht zijn aangelegd.

Is het terrein geterrasseerd en is bepaald op welken afstand men planten wil, dan worden de plaatsen aangewezen waar de gaten, plantkuilen, moeten gegraven worden, en bij iedere dezer plaatsen een merkteeken (adjir), gewoonlijk een dun, $^1/_2$ meter lang stokje, gestoken. Men houdt zich daarbij niet precies aan den bepaalden afstand, maar wijzigt dezen eenigszins, naar gelang van de noodzakelijkheid, aangezien de stompen en overgebleven stammen der woudboomen en ook de ongelijke breedten der terrassen eene volkomen regelmaat beletten.

Evenals bij het terrasseeren heerscht er ook verschil van meening omtrent de noodzakelijkheid van het maken van plantkuilen.

De tegenstanders beweren, dat gedurende het eerste jaar de planten er goed in groeien, doch dan beginnen te kwijnen en dat men, het boompje uitgravende, vindt dat de wortels overal de wanden van den plantkuil met een dicht netwerk bedekken, zonder daarin door te dringen. Of men beschuldigt de plantkuilen er van het regenwater te absorbeeren en het dan in hunne ruimte terug te houden, zoodat dan de wortels in eene te vochtige laag komen te staan, die oorzaak wordt van den dood van het jonge boompje.

Het is niet altijd noodig voor het planten eerst plantkuilen te maken, wijl er versche boschgronden zijn, waar het overbodig is, omdat de grond tot ettelijke decimeters diepte van uitmuntende geaardheid,

los en goed gemengd is. Het maken van plantkuilen in zulke gronden is dan wel niet schadelijk, maar kan als onnoodig werk worden beschouwd.

Is de ondergrond minder goed, dan is het maken van plantgaten ongetwijfeld noodig, die in den regel een breedte, diepte en lengte van 0,60 meter krijgen. Zij worden, zoo de werkkrachten het toelaten, in den drogen moesson gegraven en in October weder gevuld. Men geeft er de voorkeur aan ze eenige maanden open te laten liggen, om de lucht meer gelegenheid te geven in den bodem te dringen en een verweeringsproces in te leiden, dat vooral noodzakelijk is, waar de grond laagjes tjadas bevat.

Plantwijdte.

Omtrent den afstand, waarop de kinaboomen van elkaar geplant behooren te worden, heeft steeds veel verschil van meening bestaan.

Junghuhn plantte zijne kinaboomen in de oorspronkelijke wouden langs de wegen op een onderlingen afstand van 25 Rh. voet.

Mac Ivor plantte in het eerst C. succirubra en C. micrantha op 10 voet, C. officinalis op 10 voet, later op 6 × 6 voet.

Tegenwoordig worden meestal de C. Ledgeriana-zaailingen op 3 × 3 Rh. voet geplant. sommigen nemen den afstand 4 × 4 voet, doch eerstgenoemde afstand is te prefereeren, omdat hieraan het voordeel is verbonden, dat de grond spoediger beschaduwd wordt, dat het onkruid, in hoofdzaak Gramineën, vooral bij eene tweede en derde beplanting, daaronder niet meer kan leven en het onderhoud van de tuinen zooveel gemakkelijker en goedkooper wordt.

De C. succirubra en C. robusta kan men op 4 × 4 voet planten, omdat van deze soort de bladeren groot zijn en dus den grond eerder beschaduwd wordt dan door die van C. Ledgeriana.

Dat een nauw plantverband het ontwikkelen van de zijtakken in den weg zou staan, zooals wel eens beweerd wordt, is geheel onjuist, zooals op de Gouvernements Kina-onderneming gebleken is, waar de boomen in tuinen, aangelegd op 3 × 3 voet, op denzelfden leeftijd even zwaar vertakt zijn als in tuinen, waarin men zelfs op den dubbelen afstand plant. De kwestie ligt geheel in de latere behandeling van de plantsoenen.

Een tweede bezwaar, dat tegen een dichte beplanting geopperd wordt, is de vrees, dat te jonge planten ontgraven moeten worden,

wanneer zij de andere gaan hinderen en deze dus nog weinig product zouden opleveren.

Dit bezwaar wordt opgeheven, indien deze onderdrukte planten op een halven voet boven den grond worden omgekapt, en deze stompen als inboetmateriaal in jonge tuinen worden gebruikt. Zij voldoen hiervoor zeer goed en deze op stomp gekapte planten groeien zelfs spoediger door dan nieuw ingeboete planten uit de kweekerijen. Vooral bij enten is dit het geval.

In vroeger jaren werden de Ledger-enten op succirubra-onderstam

Fig. 13. Entenplantsoen $1^1/_2$ jaar oud.

wijder geplant dan de zaailingen, zelfs op een afstand van 5 × 5 voet, omdat enten zelfs van het begin af de eigenschap hebben flink uit te stoelen, zoodat zij den bouwkruin eerder beschaduwen dan Ledger-zaailingen. Tegenwoordig worden echter de enten insgelijks op 3 × 3 voet geplant. Een dergelijke aanplant, op betrekkelijk goeden grond, is in twee jaar reeds gesloten, doch ook van deze kunnen de onderdrukte planten op stomp worden gekapt en als inboetmateriaal worden gebruikt, terwijl de jeugdige stammetjes evenals bij de zaailingen geoogst kunnen worden en nog waardevol product opleveren.

Het bezwaar, dat men bij een dichte beplanting een groot aantal planten per bouw noodig heeft, is hiermede tegelijk opgeheven.

Behalve het voordeel, dat de bodem bij een dichte beplanting spoedig beschaduwd is, zoodat de onderhoudskosten al spoedig tot een minimum worden beperkt, is er nog een groot voordeel aan een dichte beplanting verbonden en wel het volgende.

Omtrent het tot heden nog onopgeloste Helopeltis-vraagstuk heeft

Fig. 14. Ledger M. R. G. te Rioeng-Goenoeng 6 jaar oud. 4 jaren lang door Helopeltis aangetast.

de ondervinding geleerd, dat, zoodra de aanplant gesloten is, zoodat de zonnestralen niet meer tot den bodem doordringen, het insect vanzelf verdwijnt.

Ook de door sommigen geopperde meening, dat door een dichte beplanting op den duur een plantsoen minder product zou opleveren, heeft zich tot dusverre nog niet bewaarheid, terwijl het zich laat aanzien, dat juist de tuinen, beplant op een geringen afstand, nl. 3 × 3 voet, het meeste product zullen blijven opleveren.

De op de Gouvernements-Kina-onderneming genomen proeven omtrent de vraag, welke de geschiktste plantwijdte is op 5000 à 6000 voet boven de zee, om, bij een minimum van onderhoudskosten, het hoogst mogelijke rendement te krijgen, hebben tot nu toe bewezen, dat de aanplant aangelegd op 3 × 3 voet het meeste product geeft.

Zoo leverde:

De aanplant van 1904 3 × 3 voet geplant:

In 1907	per bouw	225 K.G.	bast à	7,63 %	17,16 K.G.	chininesulfaat.
„ 1908	„	250 „	„ „	7,60 „	19,00 „	„
„ 1909	„	650 „	„ „	8,59 „	55,83 „	„
		Totaal in 3 jaar . . .			91,99 K.G.	chininesulfaat.

De aanplant van 1904 3 × 4 voet geplant:

In 1907	per bouw	165 K.G.	bast à	7,63 %	12,58 K.G.	chininesulfaat.
„ 1908	„	185 „	„ „	7,60 „	14,06 „	„
„ 1909	„	415 „	„ „	8,59 „	35,64 „	„
		Totaal in 3 jaar . . .			62,28 K.G.	chininesulfaat.

Daarentegen leverde de aanplant van 1904 4 × 4 voet geplant:

In 1907	per bouw	80 K.G.	bast à	7,63 %	6,10 K.G.	chininesulfaat.
„ 1908	„	135 „	„ „	7,60 „	10,26 „	„
„ 1909	„	335 „	„ „	8,59 „	28,77 „	„
		Totaal in 3 jaar . . .			45,13 K.G.	chininesulfaat.

Kweeking van Kina.

Werd in de eerste jaren bij het kweeken van kina gebruik gemaakt van kweekhuizen, zoowel voor het ontkiemen van het zaad als in latere jaren voor het maken van stekken en enten, de omstandigheden hebben hierin wijziging gebracht, zoodat thans kweekhuizen geheel overbodig zijn. Zoowel het ontkiemen van het zaad als het enten geschiedt thans in de buitenlucht.

Kweeken uit zaad. De zaden van het geslacht Cinchona zijn samengedrukt plat, met een langwerpigen kern, die geheel omgeven is met een vliezigen vleugel, waarvan de rand getand is.

De zaden verschillen in grootte en vorm voor de verschillende soorten.

Zoo zijn b.v. die van C. officinalis 4—7 m.m. lang en 2—3 m.m. breed, van C. Ledgeriana $4^{1}/_{2}$ mm. lang en 1 m.m. breed, van C. succirubra 7—10 m.m. lang en 2—3 m.m. breed.

Een kilogram officinalis zaad bevat ongeveer 1.400.000 zaden, terwijl in dezelfde gewichtshoeveelheid 9.000.000 succirubra- en 3.500.000 Ledgeriana-zaden geteld worden.

De C. succirubra en in nog meerdere mate de C. officinalis bloeien het geheele jaar door, terwijl dit met de C. Ledgeriana niet het geval is.

Als regel kan worden aangenomen, dat minderwaardige soorten op jeugdigen leeftijd reeds bloeien. Een goede Ledger doet dit eerst op lateren leeftijd, soms zelfs eerst na 20 jaar.

De bloemen van een kinabloemtros ontwikkelen zich geleidelijk, zoodat de eerste en de laatste vrucht van een tros allicht een paar weken in leeftijd verschillen. De vruchten zijn dus niet tegelijk rijp; terwijl sommige reeds opengesprongen zijn en haar zaad uitstorten, zijn andere nog groen en onrijp.

Bij den zaadoogst wordt de geheele tros afgesneden, zoodra eenige der vruchten openspringen. Daarna laat men ze narijpen door ze niet in de zon, maar onder een afdak in den wind te leggen. Het onrijpe zaad wordt dan later van het rijpe gescheiden.

Kinazaden kunnen vrij lang bewaard worden, soms maanden lang, zonder dat ze hun kiemkracht verliezen. Zij moeten daartoe volkomen rijp zijn, in den wind gedroogd, goed gereinigd van alle aanhangende deelen van vruchtdoos en zaaddrager worden en daarna in goed sluitende stopflesschen in het donker worden opgeborgen.

Het eerste Ledger-zaad, uit Amerika ontvangen, was 6 à 7 maanden oud en kiemde toch nog voor een goed deel. Het zaad ontkiemt echter te beter, naar mate het spoediger na het oogsten wordt uitgezaaid.

De voorzorgen, die in de eerste jaren van de cultuur bij het uitzaaien genomen werden, zijn thans overbodig gebleken. Thans heeft het uitzaaien plaats in de open lucht op overdekte bedden

De bedden hebben een breedte van 0,8 meter en worden met atap gedekt. Langs de bedden legt men stukken hout, dunne stammen van kina- of andere boomen, tusschen in den grond geslagen kleine houten paaltjes om ze vast te houden. De grond wordt uit het bed genomen ter diepte van 1 à $1^{1}/_{3}$ Rh. voet. De uitgegraven aarde

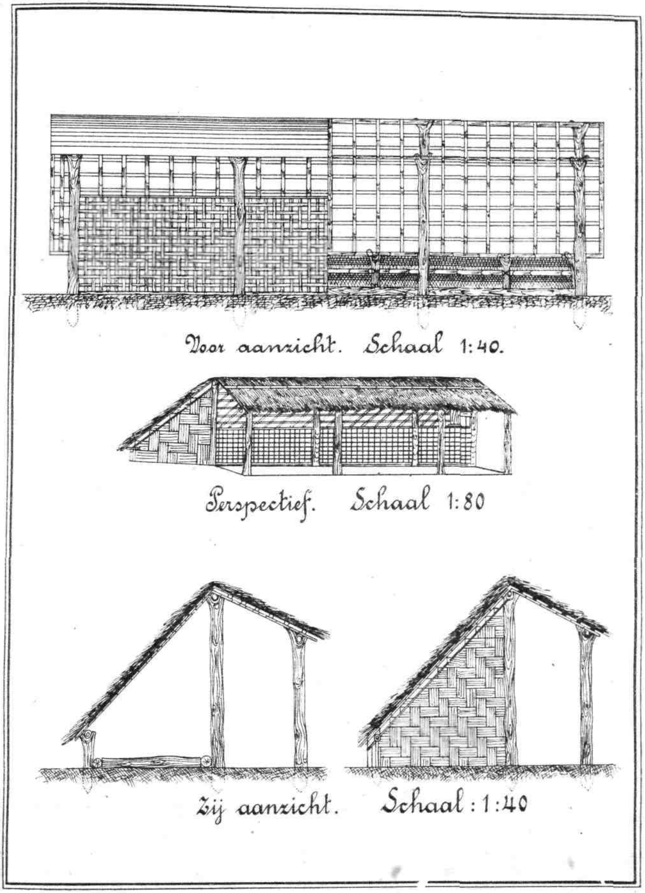


Fig. 15. Kweekbedden voor kinazaad.

wordt dan toebereid, d. w. z. al wat voor de zaden schadelijk kan worden, insectenlarven, rottend hout, enz. wordt verwijderd; daarna wordt ze weder op de plaats teruggebracht, nadat vooraf de onderlaag goed is omgepatjoeld. Is de aarde teruggebracht, dan wordt ze gelijk getrokken en komt hierop een 2 à 3 cm. dikke laag grove (niet gezeefde) goede, uitgezochte boschhumus. Het bed wordt dan bedekt met een dak van atap. Deze daken zijn van voren 1,25 meter hoog en van achteren tot 0,3 meter boven den grond afdalend.

Op een vierkanten meter grondoppervlakte wordt 3 à 4 gram zaad met de hand, zoo gelijkmatig mogelijk, uitgezaaid, nadat vooraf de humuslaag goed bevochtigd is geworden.

De voorkant van het zaadbed wordt na het uitzaaien nog voorzien van een ± één meter hooge afsluiting van bamboe vlechtwerk.

Na het uitzaaien wordt dan het zaad bevochtigd, hetgeen het best geschiedt door daarvoor een sproeier te gebruiken, waaraan een slang verbonden is met straalpijp en verstuiver. Zeer verkeerd is het, het zaad te bevochtigen met een gewonen gieter, wijl het water dan te onverdeeld en de druppels met te groote kracht neervallen, zoodat de zaden van hunne plaats af en bijeen spoelen. Bij het gebruik van een sproeier verkrijgt men over het bed nevel, die voor de zaden niet schadelijk is.

Van den tijd van het jaar hangt het af, of het zaad veel of weinig begoten moet worden, maar, daar het het beste is, het zaad in de eerste maanden van het jaar uit te zaaien, ten einde in het begin van den daarop volgenden Westmoesson (regentijd) te kunnen verspeenen, zoo is in den eersten tijd één keer per dag, liefst des morgens, voldoende. Te veel vocht is hier evenzeer te vreezen als te weinig, want, drogen bij dat laatste de kiemende zaden gemakkelijk uit, zoodat ze hunne kiemkracht verliezen, door een te groote mate van vochtigheid ontstaan schimmels, z.g. „mopo", op de bedden. Komen dergelijke plekken voor, hetgeen ook veelal een gevolg kan zijn van onrijp zaad tusschen het rijpe, dan moet de zieke plek met de omringende aarde worden weggenomen, zoo min mogelijk begoten en met asch of zwavel bestrooid worden. Doet men dit niet, dan breidt de plek zich binnen enkele dagen uit.

Zoodra het zaad begint te zwellen en hier en daar te ontkiemen, moet men met het bevochtigen uiterst voorzichtig zijn en licht geven,

want dan is het gevaar voor de schimmel, wier mycelium zich met groote snelheid verspreidt, het grootst.

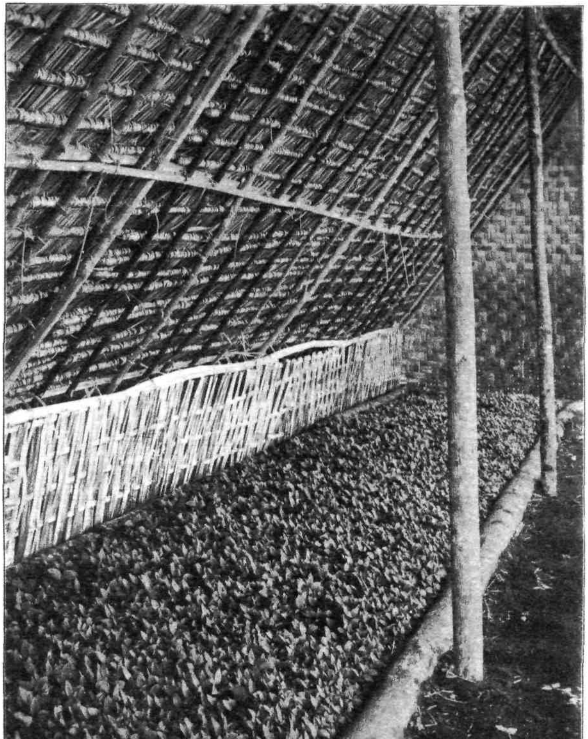


Fig. 16. Zaadbed 6 maanden oud.

Is het zaad ontkiemd, hetgeen ongeveer na een maand het geval is, dan wordt het bamboevlechtwerk over dag weggenomen en alleen

tegen den avond er weder voor geplaatst, ten einde te voorkomen, dat dieren tot de planten doordringen.

Vooral na het ontkiemen moet licht worden aangebracht; de plantjes groeien dan krachtiger en het gevaar voor de genoemde schimmel is dan het minst te vreezen.

Na zes maanden, soms eerder, hetgeen afhangt van de hoogte boven de zee, waarop is uitgezaaid, worden de grootst ontwikkelde plantjes voorzichtig uit de zaadbeddingen weggenomen en verspeend.

De speenbedden worden zoo mogelijk op eenigszins vlak terrein aangelegd, liefst in de nabijheid van water. Bij hellend terrein plaatst men ze terrasgewijze boven elkander. Bij den aanleg van die speenbedden wordt de grond minstens 2 Rh. voet diep omgewerkt en zooveel mogelijk ook van hout- en wortelresten gezuiverd en met een paar c.m. dikke laag goede boschhumus bedekt.

Langs de bedden worden, op afstanden van ongeveer 5 decimeter, paaltjes in den grond geslagen, die er 2 à 3 decimeter boven uitsteken. Men gebruikt daartoe boomtakken, die vorksgewijze verdeeld zijn. Op deze legt men nu ramen, uit dunne rechte takken gevormd, even breed en lang als de bedden. De takken worden aan de hoeken saamgebonden en dwars daarop plaatst men vervolgens andere takken op afstanden van ± 3 decimeter, die ook vastgebonden worden. Op dit ruwe raam worden nu bladeren van varens gelegd, waartoe elke soort kan gebruikt worden. Deze bedekking ligt dus 2 à 3 decimeter boven de beplante bedden, laat genoeg en toch niet te veel licht en lucht door. De geheele ramen met de varenbedekking kunnen, indien zulks voor het wieden noodig wordt, gemakkelijk weggenomen en daarna weer opgelegd worden.

Regent het, dan krijgen de planten vocht genoeg, zonder van den drup te lijden, en bij droogte kan gemakkelijk begoten worden.

Over het geheel voldoet deze bedekking, zoowel voor speen- als kweekbedden zeer goed en is in alle opzichten, zoowel omdat de planten in hun jeugd meer regelmatig licht krijgen, als omdat zij van het regenwater kunnen profiteeren, oneindig beter dan de oude manier van spenen en kweeken onder hellende daken van alang-alang (Imperata cylindrica Beauv. Imperata arundinacea Cyrilli) vervaardigd. enk? zijn bovendien kostbaarder en verọorzaken zwakker en vooral r houtig plantmateriaal.

moet n. de overplanting van de zaad- in de speenbedden is het goed,

de eerste dagen het licht, vooral direct zonlicht, buiten te sluiten door de speenbedden ook zijdelings te bedekken en langzamerhand weer aan het licht te gewennen door eerst deze zijbeschutting weg te nemen en daarna pas de varenbedekking.

Zooals boven werd vermeld, worden uit de zaadbedden de overheerschende plantjes het eerst overgezet op de speenbedden op onderlinge afstanden van ongeveer 6 à 7 c.m. Deze afstand is te gering om hen te laten doorgroeien, totdat zij voor den vollen grond geschikt zijn. Zoodra nu de plantjes op de speenbedden elkaar beginnen te hinderen,

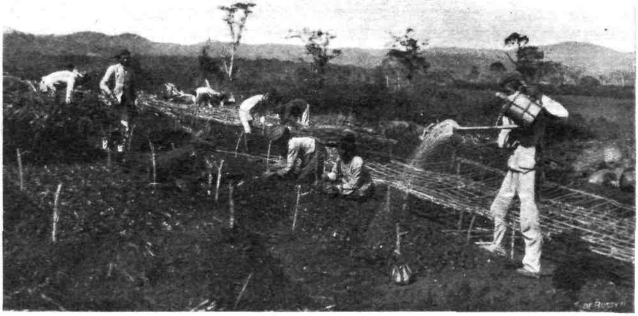


Fig. 17. Speenbedden.

worden van hieruit niet de grootste planten weggenomen, maar de onderdrukte en in verdrukking rakende, dus de kleinste, welke handeling zoolang wordt voortgezet tot de resteerende op ruim den dubbelen afstand komen te staan. Deze onderdrukte planten uit de speenbedden worden op kweekbedden gebracht op een onderlingen afstand van 14 à 15 cm.

De inrichting van de kweekbedden is dezelfde als die van de speenbedden, alleen kan het raam voor de bedekking iets hooger worden aangebracht. Ook van deze bedden worden de varenbladeren successievelijk weggenomen tot zij geheel open staan, waarna de vrijkomende

materialen weer voor andere speen- of kweekbedden worden gebruikt. Ten slotte kan hier de opmerking nog worden toegevoegd, dat, na het overplanten uit de zaadbedden op de speenbedden van het grootste aantal plantjes, het goed is, het dak van alang-alang van de zaadbedden weg te nemen en de resteerende nog te kleine plantjes eveneens met een raam varenbladeren te bedekken. De achterblijvers groeien dan flink door en er komt zelfs dikwijls nog onontkiemd zaad op.

De beste tijd van het jaar voor deze behandeling is, als de regen-

Fig. 18. Kweekbedden van C. Succirubra.
De planten zijn geschikt voor den vollen grond of voor verenting.

buien minder geweldig zijn, dus tegen het einde van den Westmoesson. Tegen den volgenden Westmoesson kan men dan deze achterblijvers direct kweeken.

Bij een op bovenstaande wijze beschreven aanleg van zaad-, speen- en kweekbedden heeft men binnen $1^1/_2$ à 2 jaar flink ontwikkeld houtig plantmateriaal, zelfs op een hoogte van 6 à 7.000 Rh. voet boven de zee; op lager gelegen terrein zelfs binnen $1^1/_2$ jaar.

Kunstmatige vermenigvuldiging. Bij de vermenigvuldiging van de

kina door zaden heeft men geen volstrekten waarborg voor het behoud van het zuivere type, waarom het dan ook zeer gewaagd is van zaailingen-plantsoenen, al zijn dergelijke plantsoenen van superieur zaad afkomstig, weder zaad te winnen voor een volgende generatie.

Heeft men zaden geoogst van kinaboomen, die onder den invloed konden geraken van vreemd pollen, zij het ook van individuen van dezelfde soort of variëteit (en deze invloed kan, door den wind of door insecten, op aanzienlijken afstand zelfs nog worden uitgeoefend) dan is kruising mogelijk geweest en zullen zulke zaden plantjes kunnen voortbrengen, die niet volkomen op den moederboom gelijken. Maar ook in gevallen, waar geen twijfel bestond aan eigen bevruchting, is gebleken, dat zaden van denzelfden boom en gelijktijdig geoogst veelal individuen produceeren, die verschillen aanwijzen, zooal niet in typisch voorkomen, dan toch in scheikundig gehalte.

Alleen door de kunstmatige vermenigvuldiging verzekert de kweeker zich het behoud van het zuiver botanische type der kinasoort, die hij uitverkoren heeft, doch ook dan is men niet altijd zeker van het scheikundige gehalte, omdat het vooral bij kina is gebleken, dat de bouwkruin een belangrijken invloed uitoefent op de samenstelling van den bast.

Doch voor den aanleg van een zaadplantsoen is kunstmatige vermenigvuldiging absoluut noodzakelijk; alleen geïsoleerde enten- of stekkenplantsoenen geven voldoende waarborgen voor goed zaad, zoowel in typisch voorkomen als van het gehalte, al kan dit laatste nog vrij groote afwijkingen vertoonen.

De kunstmatige vermenigvuldiging van de Cinchona's kan geschieden door afleggers, stekken of enten.

Van afleggers heeft men nimmer veel werk gemaakt, omdat dit vrij lastig en omslachtig is.

Meer heeft men zich beziggehouden met het maken van stekken.

Het stekken gelukt niet even goed bij alle soorten van kina Stekken van C. succirubra bewortelen met het meeste gemak. Het is echter veel moeielijker, de C. Ledgeriana door stekken te vermenigvuldigen, en daar het bovendien gebleken is, dat het wortelstelsel van een stek zich minder goed ontwikkelt en zich bepaalt tot de vorming van tal van haarwortels in plaats van een flink wortelstelsel, zooals bij zaailingen, zoo wordt de kunstmatige vermenigvuldiging door middel van stekken zoo goed als niet meer toegepast.

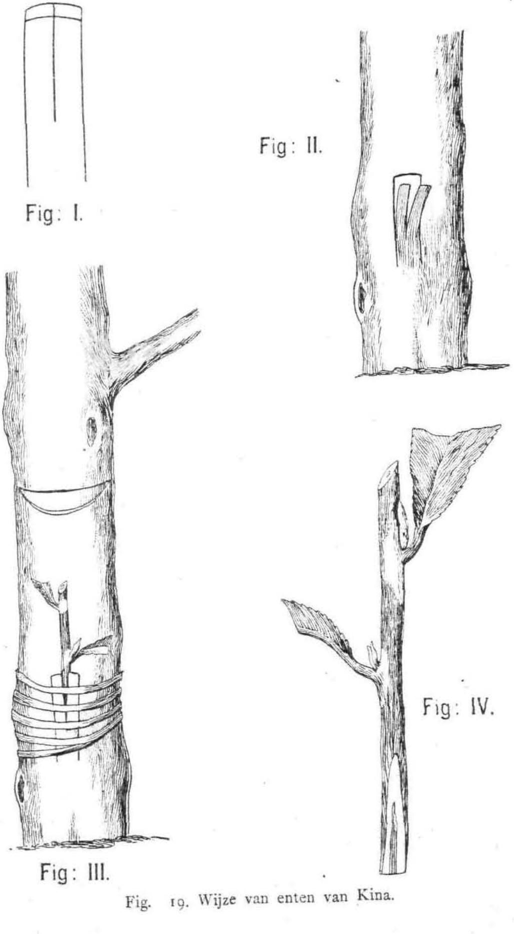


Fig. 19. Wijze van enten van Kina.

Jaren geleden, toen het zaad zeer schaarsch was, heeft men zich voor het maken van stekken nogal veel moeite gegeven, o. a. deed dat de in Indië bekende kweeker OTTOLANDER, maar nu men tegenwoordig over meer dan voldoende superieur zaad kan beschikken, is het beter deze wijze van kunstmatige vermenigvuldiging te laten varen.

Het gemakkelijkst geschiedt de kunstmatige voortkweeking door middel van enten.

Reeds in 1866 is door TEYSMANN de enterij van kina beproefd en ofschoon de uitkomst goed was, is men er toen niet mede doorgegaan.

Later is de proef opnieuw door MOENS genomen, doch met minder gunstig resultaat, totdat in begin van 1879 OTTOLANDER de Gouvernements-onderneming bezocht en de plakenting aanraadde.

Een tijd lang werd deze methode met succes op de Gouvernements-onderneming gevolgd, waarbij kweekhuizen, welke vrij kostbaar waren, gebruikt werden.

In 1885 werd echter door een kinaplanter, J. W. VAN LOON, een methode van enten in de buitenlucht toegepast, welke zoo goed voldeed dat zij thans, met hier en daar eene geringe wijziging, algemeen wordt toegepast.

Voor onderstammen gebruikt men meestal C. succirubra uit zaad gekweekt. Als deze planten ongeveer de dikte van een potlood hebben, worden zij verent.

Voor griffels neemt men (Plaat 19 fig. IV) vrij stevige en nog groeiende zijtakken, van 8 à 10 cm. lengte. Deze griffels bestaan uit twee geledingen. Men snijdt ze van onderen, zoo vlak mogelijk, met een scherp mes, schuins af, zoodat het zijvlak eene lengte heeft van ongeveer 4 cm.

De stam van den succirubra geeft men ter zijde, op ongeveer 5 cm. van den grond, eene schuine insnijding, van boven naar beneden. Deze insnijding moet zuiver vlak zijn, even lang als het snijvlak van den griffel en zij mag niet dieper gaan dan $^1/_3$ van de dikte van den stam. De griffel moet hierin juist passen: zoo mogelijk moeten de beide cambiumlagen van stam en griffel elkander bedekken, doch indien de stam daarvoor te dik is, dan moet dat toch aan eene zijde geschieden, daar door middel van dat teeltweefsel de vereeniging tot stand moet komen. Het entrijs wordt dan met zijn snijvlakte tegen de wond van den onderstam gedrukt. Het entrijs steunt hierbij op de basis van de wond-

vlakte van den onderstam. Alsnu wordt de plaats van inhechting of plakking met een zacht, niet snijdend touw — waarvoor zich uitgerafelde goenizakken het best leenen — omwonden en met entwas besmeerd.

Ent men op dikkere stammen, dan is het beter de oorspronkelijke methode te volgen.

In den stam worden tot op het *cambium*, op 10 cm. boven den grond, drie overlangsche insnijdingen gemaakt op een onderlingen afstand van 1 cm., waarvan de middelste insnijding iets korter is dan de beide andere. Plaat 19 fig. 1. Daarna maakt men daarboven een *dwarse insnijding, welke alle drie met elkaar verbindt, zoodat er twee* slippen ontstaan. Plaat 19 fig. 2.

Met de rugzijde van het entmes make men nu voorzichtig de slippen los, doch zorge vooral het cambium niet te beschadigen. De toppen der slippen korte men nu een weinig in, ongeveer eenige m.m., opdat, als men de ent inzet, de snijvlakte van den griffel niet beschadigd worde en het entrijs beter in de wond passe. Plaat 19 fig. 2.

Het entrijs moet met de snijvlakte goed tegen de wond van den stam aansluiten en steunen op de basis van de wondvlakte. De beide lipjes worden nu aan beide zijden van den griffel tegen de wondvlakte aangedrukt en om de ent een verband gelegd, van jute vezel, dat vast wordt aangehaald (Plaat 19 fig. 3), zonder den bast van stam of griffel te kwetsen. Hiervoor is ook geschikt de bastvezel van Debregeasia longifolia Wedd. (Soend. tetongoan), een plant, welke in het gebergte algemeen wordt aangetroffen. Om de wonden, die met het enten gemaakt worden, voor uitdroging en inwatering te beveiligen, worden ze met entwas besmeerd. Dit sluit de lucht af en werkt zeer heilzaam op de vergroeiing van de gemaakte snede. Ook wordt de bovensnijvlakte van het entrijs met entwas afgesloten.

Om den saptoevoer naar de ent te bevorderen, moet, vier vingers breedte boven de plaats waar de verenting is geschied, nog een inkeping gemaakt worden, zooals op Plaat 19 fig. 3 is aangegeven.

Beginnen de voor een deel afgesneden blaadjes van het entrijs na eenige weken vrijwillig of bij zachte aanraking af te vallen, dan is dit een goed teeken en men moet dan onmiddellijk het stammetje toppen, daar anders de ent uitdroogt. Begint de ent goed uit te loopen, dan wordt de boom eerst op ongeveer de helft en ten laatste bij de verbinding van ent en entrijs schuins afgezaagd en de wond met entwas bedekt.

Van het begin af zorge men dat alle uitloopers, welke zich aan den onderstam beneden de ent vormen, geregeld worden afgesneden, daar deze anders de voedingsstoffen tot zich nemen.

Entwas wordt bereid uit 8 dln. hars en 1 dl. rundervet. Dit wordt tezamen op een zacht vuur gesmolten en gekookt; als het kookt, wordt het doorgeroerd en in een bak met water gegoten. Het wordt nu getrokken, d.i. met de handen lenig gemaakt; zoodra het

Fig. 20. Enten op de kweekerijen.

witachtig geel is, maakt men er koeken van, die, na eerst een poos in koud water te zijn gelegd, in de schaduw bewaard worden. Het entwas wordt gesmolten als men het wil gebruiken. Men doet het in een koperen pan, waaronder vuur kan aangemaakt worden. Zeer goed voldoet een z. g. poppan, die in twee deelen verdeeld is, waarvan het bovenste dient voor het entwas, en het onderste gedeelte voor het vuur. Het toestel is voorzien van een houten steel, die de behandeling vergemakkelijkt. Het entwas moet zachtjes gesmolten worden, daar het anders overkookt

en in brand raakt. Dit entwas voldoet aan het doel, nl. het is bij het gebruik lenig, wordt in de open lucht hard zonder te scheuren en sluit de lucht en het vocht goed af.

Wordt het enten op de kweekerijen met zorg toegepast, dan kan men stellig rekenen, dat het percentage van slagen van de bewerking 90 à 100 % bedraagt.

Vroeger, en hier en daar nog, werden de C. succirubra-planten in de tuinen geplant en aldaar verent, doch aangezien de contrôle dan zeer lastig is en de planten minstens een jaar na het in den vollen grond brengen pas kunnen worden verent, waardoor het onderhoud zeer kostbaar wordt, zoo is het beter de planten op de kweekerijen te verenten en als ent in den vollen grond te brengen.

Op deze wijze krijgt men veel regelmatiger plantsoenen.

Aangezien echter de C. succirubra-onderstam, waarop geënt wordt, van weinig waarde is, vooral bij lage kinaprijzen, is men in de laatste jaren, vooral op de Gouvernements-onderneming, er toe overgegaan om ook hybriden van C. succirubra en C. Ledgeriana te verenten.

De slaging is even goed als bij de C. succirubra, onder voorwaarde, dat de hybride, voordat men deze verent, wat meer ontwikkeld is.

Het verschil in groei tusschen plantsoenen gelijktijdig aangelegd van enten op succirubra- en hybriden-onderstammen is betrekkelijk gering. Alleen eischen de enten op hybriden-onderstam een betere bouwkruin; er wordt dan ook als regel aangenomen op minderwaardigen grond enten op succirubra-onderstam te planten en op iets beteren grond enten op hybriden-onderstam.

Het voordeel van het enten op hybriden-onderstam is zeer groot, wijl de wortelbast van deze, nl. van een bekend goed type, bijv. die verkregen uit zaad der geïsoleerde Gouvernements hybride-zaadtuinen, nog ± 8 % zwavelzure kinine inhoudt.

Met uitzondering van de enkele droge maanden, welke op Java in de streek, waar de kina groeit, soms voorkomen, kan men het geheele jaar met het enten doorgaan.

Het voordeel bij het enten verkregen is, dat men boomen, wier gehalte aan kinine met juistheid bekend is, kan vermenigvuldigen; bovendien oefenen het forschere wortelsysteem, de krachtiger groei en de mindere gevoeligheid der succirubra's een gunstigen invloed uit op den groei van de daarop geënte C. Ledgeriana. Hier staat echter

tegenover, dat de Ledgeriana-zaailingen tot op zekeren leeftijd meer zwavelzure kinine leveren, dan de enten op succirubra-onderstam.

Dat het alcaloïd van den bast in qualiteit door den succirubra-onderstam wordt gewijzigd, hetgeen in dit geval zou leiden tot een vermindering van kinine en daarvoor cinchonidine in de plaats zou treden, is de laatste jaren juist gebleken. De ondervolgende analyses geven hiervan een duidelijk bewijs:

Gehalte moederboom No. 73, in proc.:

Onderzocht in	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine.	Amorph alcal.	Totaal.
1876 . . .	10,59	—	—	0,31	0,43	11,33
1881 . . .	9,79	—	0,05	0,55	0,56	10,25

Gehalte van den bast van 5-jarige enten van moederboom No. 73 in proc.:

Soort bast.	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine en amorph alc.	Totaal.
Schaafsel	7,20	3,56	—	0,86	11,62
"	7,50	3,52	—	0,93	11,95
Reep bast. . . .	5,88	3,30	—	0,51	9,69
" "	8,61	1,10	—	1,17	10,89

Gehalte moederboom No. 89 in proc.:

Onderzocht in	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine.	Amorph alcal.	Totaal.
1877 . . .	10,79	—	—	0,23	0,51	11,53
1881 . . .	11,20	1,17	—	0,57	0,45	13,39

Gehalte van den bast van 5-jarige enten van moederboom No. 89 in proc.:

Soort bast.	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine en amorph alc.	Totaal.
Schaafsel	8,21	1,62	—	0,70	10,53
"	8,15	1,87	—	0,75	10,77
Reep bast. . . .	7,10	1,40	—	0,64	9,14

Is op grond van deze resultaten de invloed van den succirubra-onderstam op de samenstelling van den bast van de daarop gegriffelde Ledgeriana niet te ontkennen, ten overvloede kan nog als voorbeeld dienen de analyse van een ent van den bekenden moederboom No. 23,

die nu ook 1,11 % cinchonidine bleek te bevatten, terwijl de bast van den moederboom bij twee analyses in procenten aangaf:

Onderzocht in	Kinine.	Cincho-nidine.	Kini-dine.	Cincho-nine.	Amorph. alcal.	Totaal.
1874 . . .	9,97	—	—	sporen	1,20	11,17
1881 . . .	11,01	—	—	0,59	0,13	11,73

Het planten in den vollen grond.

De beste tijd om de planten in den vollen grond te brengen is het begin van den regenmoesson. De planten, welke op de kweekerijen tegen het eind van den drogen moesson weinig of niet gegroeid zijn, krijgen dan bij het invallen van de regens hun eerste schot en dit geschiedt dan niet op de kweekerijen, maar in den vollen grond. Een à twee maanden vóór het invallen van den drogen tijd moet het planten zijn afgeloopen, daar anders de jonge planten al te veel zouden lijden, indien eene hardnekkige droogte hen trof. Bij het overzetten, nl. bij het uithalen uit de kweekerijen en met het in den vollen grond brengen, lijden zij toch eenigszins en krijgen zij dan niet voldoende regen, dan herstellen zij zich niet en sterven af.

Het gunstigste weder voor het planten is een bedekte lucht; het is het beste die verrichting des morgens te bewerkstelligen, omdat in West-Java meestal des middags de regens vallen, zoodat de planten kort na het overzetten in den vollen grond voldoende regen krijgen. Bij regen, vooral slagregen, is het niet goed te planten.

Een maand voordat men begint te planten worden de plantkuilen, indien die gemaakt zijn, weder gevuld. Daar ze steeds wat beklinken, moeten ze kort voor het planten weder gevuld worden, omdat ze anders lager zouden liggen dan het terrein, dat ze omgeeft. De merkteekens (adjirs), die na het maken van de plantkuilen weder in het midden der gaten gestoken zijn, blijven bij het vullen ook staan en wijzen de plaats aan, waar het boompje moet geplant worden.

De planten worden voorzichtig uit de bedden genomen om te voorkomen, dat de worteluiteinden beschadigd worden, en in draagmanden naar het te beplanten terrein gebracht. Zijn de wortels beschadigd, dan worden zij met een scherp mes afgekapt.

Het planten met een aardkluit is overbodig; dit is trouwens

ondoenlijk, wanneer men met meer zand- dan kleigrond te maken heeft.

Bij het planten heeft men er op te letten, dat de wortels niet gekromd en in verkeerde richting in den bodem komen. Daarom volgt men hier en daar de volgende methode.

Midden in het weder opengemaakte plantgat wordt een heuveltje gemaakt en hier omheen de wortels uitgespreid, waarna het gat met aarde gevuld en deze goed aangedrukt wordt.

Goed toezicht is bij het planten noodig, opdat de boompjes noch te diep, noch te oppervlakkig geplant worden. In het eerste geval worden de jonge wortels te hoog met aarde bedekt; in het tweede komen ze licht bloot, hetgeen dan eveneens aanleiding tot den dood der plant geeft. Ook moeten de stammetjes goed verticaal geplaatst worden.

Bij het uitnemen van de planten uit de bedden lette men er op, dat alle ziekelijke planten en ook de bastaards verwijderd worden. Wil men de laatste behouden, zijn deze nl. van een goed type en goede groeiers, dan kan men ze nog gebruiken om te verenten. Beter doet men, dit reeds voor het uitplanten te doen, zoodat zij als ent kunnen worden overgeplant.

Achterlijke planten laat men voorloopig staan om ze later in een ander bed bij elkaar over te zetten en zoodoende voor een volgend jaar weder goed materiaal te verkrijgen.

Van het plantmateriaal, dat men in den vollen grond zet, moeten de stammetjes goed houtig zijn. Men gebruikt geen te klein materiaal, maar goed ontwikkelde sterke planten. Vóór het overbrengen in den grond worden de bladeren wat ingekort; ook kan men, wanneer de boompjes te groot zijn geworden, op de kweekerijen den top inkorten.

Onderhoud van de Tuinen.

Naar gelang men dicht, 3 × 3, of uiteen, 4 × 4 of 5 × 5 Rh. voet plant, moeten de jonge tuinen twee of drie jaar lang zorgvuldig worden schoongehouden, of in het algemeen zóó lang, totdat het loofdak den grond beschaduwt.

De vroegere meening, dat dit vooral in den drogen tijd minder noodig zou zijn, is verkeerd; zoowel in den drogen als in den natten tijd is het wenschelijk de plantsoenen schoon te houden, wijl, behalve

om andere reden, ook is opgemerkt geworden, dat de Helopeltis meer voorkomt in vuile dan in schoone tuinen.

Kort na het planten mogen de tuinen niet worden gepatjoeld; beter is het de bouwkruin vóór het planten een goede grondbewerking met den patjoel te geven. Wel worden zij kort na het planten gegreppeld, en wordt de aarde uit de greppels over het terras uitgespreid. Na zes maanden kunnen de plantsoenen worden gepatjoeld, doch dit wordt niet te dicht bij de boompjes gedaan. Het onkruid om de boompjes wordt met de hand uitgetrokken. Het onkruid, dat op de opstaande kanten der terrassen groeit, wordt alleen kortgeslagen (babad) om afbrokkeling en verschuiving van aarde te voorkomen.

PROEFSTUK.	AANPLANT VAN	SOORT.	GEMIDDELDE HOOGTE IN METERS VAN EEN BOOM.						AANTEEKENINGEN.
			GEMETEN IN DEC. 1894.	GEMETEN IN DEC. 1895.	GEMETEN IN DEC. 1896.	GEMETEN IN DEC. 1897.	GEMETEN IN DEC. 1898.	GEMETEN IN DEC. 1899.	
N⁰. 143 A. & C.	Dec. 1893	C. C. L.	0.55	0.92	1.51	2.18	2.76	3.30	Intensief bewerkt (gepatjoeld en groene bemesting.
B.	„ 1893	„	0.52	0.91	1.40	1.81	2.35	3.07	Onbewerkt (babad en bobokor).
C.	„ 1893	„	—	—	—	1.79	2.48	3.28	Intensief bewerkt.
N⁰. 144 A. & C.	„ 1893	„	0.57	1.07	1.61	2.50	3.22	4.00	Idem.
B.	„ 1893	„	0.52	1.02	1.24	1.38	1.44	1.50	Onbewerkt.
C.	„ 1893	„	—	—	—	1.91	2.64	3.50	Intensief bewerkt.
N⁰. 52 A.	Nov. 1894	C.S. & C.C.L.	—	0.57	1.02	2.16	2.85	3.38	Idem.
B.	„ 1894	„	—	0.46	0.56	0.64	0.70	0.69	[1]) Onbewerkt.
C.	„ 1894	„	—	—	1.00	1.76	2.33	2.75	Oppervlakkig bewerkt (gemapas).
D.	„ 1894	„	—	—	1.05	2.19	3.00	3.55	Intensief bewerkt en vroegtijdig opgekapt.
N⁰. 54 A.	„ 1894	„	—	0.56	0.91	1.66	2.09	2.58	Idem.
B.	„ 1894	„	—	0.47	0.57	0.70	0.81	0.86	Onbewerkt.
C.	„ 1894	„	—	—	0.96	1.85	2.59	3.14	Oppervlakkig bewerkt.
D.	„ 1894	„	—	—	0.91	1.68	2.15	2.70	Intensief bewerkt.

[1]) De toppen der boompjes zijn voor een deel afgestorven.

Het is noodig, dat nu en dan gelegenheid wordt gegeven tot meerdere scheikundige werking en tot het indringen van lucht in den bodem, door dezen los te maken. Daartoe wordt in de kinatuinen met goed succes, de volgende methode toegepast. Langs den achterrand der terrassen worden op afstanden van 1 Meter greppels gegraven van 1 Meter lang, 2 decimeter breed en 6 à 8 decimeter diep. De uit de geulen verkregen aarde wordt over de terrassen verspreid, terwijl men er voor zorg draagt, dat ze niet tegen de stammen opgehoogd wordt. Daardoor toch zouden de wortels te diep bedolven raken, voor een deel afsterven en nieuwe worteltjes uit het benedengedeelte des stams ontstaan. Wanneer dan de opgehoogde aarde langzamerhand wegspoelt door regens en de nieuwe worteltjes, die nu vrij in de lucht uitsteken, eveneens afsterven, zou de boom spoedig beginnen te kwijnen. In deze geulen wordt bij het schoonmaken telkens het onkruid en de afgevallen bladmassa geborgen en daarin vastgetrapt, en nadat de geulen 5 à 6

PROEFSTUK.	SOORT.	OPPERVLAKTE IN BOUW.	LEEFTIJD.	Betaald aan onderhoud per bouw van het begin der proef tot ult° 1899 in guldens.	Opbrengst per bouw in guldens.	Netto-Winst of verlies per bouw in guldens.	TOELICHTINGEN.
143 . . . A.	z.g. Mengsel Rioeng Goenoeng.	2 B 73 □ R.R.	6 jaar	93	633.—	+ 540	Intensief bewerkt.
143 . . . C.							
143 . . . B.	„	1 B 46 „ „	6 „	61	341.—	+ 280	Onbewerkt.
144 . . . A.	„	3 B 12 „ „	6 „	92	527.—	+ 435	Intensief bewerkt.
144 . . . C.	„						
144 . . . B.	„	1 B 4 „ „	6 „	57	112.—	+ 55	Onbewerkt.
52 . . . A.	Hybriden	139 „ „	5 „	80	203.—	+ 123	Intensief bewerkt.
52 . . . B.	No. 23³	120 „ „	5 „	49	2.33	— 46	Onbewerkt.
52 . . . C.	C.S.&C.C.L.	171 „ „	5 „	54	39 —	— 15	Oppervlakkig bewerkt.
52 . . . D.	„	1 B 243 „ „	5 „	80	93.—	—	Intensief bewerkt en opgekapt.
54 . . . A.	„	2 B 80 „ „	5 „	85	140.—	+ 65	Intensief bewerkt.
54 . . . B.	„	300 „ „	5 „	44	1.10	— 42	Onbewerkt.
54 . . . C.	„	240 „ „	5 „	58	94.—	— 36	Oppervlakkig bewerkt.
54 . . . D.	„	332 „ „	5 „	83	134.—	+ 51	Intensief bewerkt en opgekapt.

PROEFSTUK.		OPPERVLAKTE IN BOUW.	SOORT VAN AANPLANT.	Hoeveelheid bast in K.G. in 1896.	Idem in 1897.	Idem in 1898.	Idem in 1899.	Gehalte zwavelzure kinine in proc. oogst 1896.	Idem oogst 1897.
143 . . .	A.	2 B. 73 □ R.R.	z.g. Mengsel, R.-G., bestaande uit 38f, 38a en 23f.	72	68.5	94	233	6.40	7.70
	C.		„	61	62	78	329	6.32	6.81
	B.	1 B. 46 „ „	„	54	66	45	229	6.30	7.24
144 . . .	A.	3 B. 12 „ „	„	42	53	79.5	409	5.50	7.44
	C.			32	58	153.5	472	5.44	6.67
	B.	1 B. 4 „ „	„	21	14	7.5	63.5	4.10	5.30
52 . . .	A.	130 „ „	Hybriden.	—	8	11.5	24	—	5.31
	B.	120 „ „	No. 233	—	—	0.5	0.5	—	—
	C.	171 „ „	C. S. & C. C L.	—	6	5	3	—	4.50
	D.	1 B. 243 „ „	„	—	14	37	59.5	—	5.31
54 . . .	A.	2 B. 80 „ „	„	—	46	41	121	—	5.10
	B.	300 „ „	„	—	—	0.7	0.5	—	—
	C.	240 „ „	„	—	21	11.5	12	—	4.44
	D.	332 „ „	„	—	7	18.5	37	—	5.10

maanden opengelegen hebben, wordt het geheele oppervlak 2 voet diep met den vorkpatjoel omgewerkt. Een volgend jaar worden de greppels op de lengterichting van de terrassen geslagen tusschen de boomen in en in het derde jaar aan den voorkant van het terras. Zoo verlegt men telkens deze openingen in den bodem.

Bij deze wijze van behandeling van den bodem gaat niets van den groenen mest verloren; ook de als ontledingsproducten ontstane gassen worden grootendeels door de omringende aarde geabsorbeerd. De grond wordt bovendien door het gedurig verleggen van de greppels meer en meer geheel en diep omgewerkt en deze losse grond heeft een grooter capillair vermogen dan de onbewerkte, vaste, zoodat in den drogen tijd het water uit de onderste lagen beter naar de oppervlakte gebracht en bij zware regens beter en sneller geabsorbeerd wordt, en de planten dus in de beste omstandigheden voor hunnen groei geraken.

Het uitspreiden van den ondergrond uit de greppels over de terrassen heeft het nut, dat hij daardoor met veel lucht in aanraking

Idem oogst 1898.	Idem oogst 1899.	Hoeveelheid zwavelzure kinine in K.G. 1896.	Idem in 1897.	Idem in 1898.	Idem in 1899.	Hoeveelheid zwavelzure kinine in K.G.p.b. in 1897.	Idem in 1898.	Idem in 1899.	AANTEEKENINGEN.
8.25	6.54	4.60	5.27	7.75	15.20	4.42	6.65	16.66	Intensief bewerkt.
8.41	6.24	3.85	4.22	6.55	20.50				
7.23	5.18	3.40	4.77	5.38	11.80	4.36	4.93	10.86	Onbewerkt.
7.72	5.35	2.31	3.94	6.13	21.80	2.58	6.04	16.36	Intensief bewerkt.
7.01	5.85	1.74	3.86	12.14	27.60				
5.42	5.79	0.86	0.74	0.40	3.65	0.73	0.40	3.64	Onbewerkt.
5.28	7.51	—	0.42	0.60	1.80	1.51	2.18	6 50	Intensief bewerkt.
2.91	3.68	—	—	0.14	0.018	—	0.06	0.076	Onbewerkt.
3.83	5.14	—	0.27	0.19	0.15	0.79	0.56	0.45	Oppervlakkig bewerkt.
5.07	7.31	—	0.74	1.87	4.35	0.50	1.26	2.92	Intensief bewerkt en opgekapt
5.50	8.81	—	2.34	2.25	10.65	1.08	1.04	4.93	Intensief bewerkt.
3.22	3.35	—	—	0.02	0.016	—	0.03	0.02	Onbewerkt.
4.82	6.38	—	0.93	0.55	0.76	1.44	1.15	1.60	Oppervlakkig bewerkt.
5.70	8.27	—	0.35	1.05	3.05	0.53	1.58	4.60	Intensief bewerkt en opgekapt.

komt en scheikundige veranderingen ondergaat, waardoor weder bestanddeelen oplosbaar en voor de plant beschikbaar gemaakt worden. En bovendien beschermt dit laagje ook nog den humusrijken bovengrond voor de somtijds al te sterke inwerking van de zonnestralen.

Diepe grondbewerking wordt altijd beloond met een weliger groei van de kinaboomen en deze veroorzaakt weder eene meerdere productie van den bast, zoodat de kosten van bewerking weder goed gemaakt worden door een grootere opbrengst. Dat deze werkelijk veel voordeeliger is, leeren de hierbij gevoegde overzichten, waaronder zich tevens opgaven bevinden van de kosten van onderhoud der verschillende proeftuinen van het jaar af, waarin de proef genomen werd, nl. 1894, tot ult^{0}. 1899 en de opbrengst per bouw van elk proefstuk.

Onder „intensief bewerkt" wordt verstaan: greppelen en patjoelen eens per jaar.

Onder „oppervlakkig bewerkt": de bouwkruin een voet diep omwerken met den patjoel.

Onder „onbewerkt": het onkruid kort slaan met een kapmes (babad) zoodra het overheerschend wordt en het onkruid om de boompjes met de hand uittrekken (bobokor).

Bij dicht beplante tuinen en weligen groei wordt het onderhoud in het tweede jaar zeer eenvoudig, daar de grond dan genoeg beschaduwd is om geen geschikte groeiplaats voor de ontwikkeling van kruidachtige planten aan te bieden.

Snoeien.

De Ledgeriana heeft neiging tot struikvorming, tengevolge waarvan het dus noodig is de boompjes te snoeien.

Is de aanplant na 3 jaar goed gesloten, dan bepaalt zich de snoei tot die gevallen, waar zijtakken zich ten koste van den goeden groei van den hoofdstam ontwikkelen en daarmede evenwijdig groeiende, een tweeden top zouden vormen.

De eerste snoei bepaalt zich tot het wegnemen van één of hoogstens twee onderste takken, zoowel om de noodzakelijkheid van uitdunning van de plantsoenen door het wegnemen van geheele stammen te kunnen uitstellen, als om een eersten oogst van bast te verkrijgen. Door het opsnoeien van de onderste takken komt terstond weer meer licht in de tuinen.

De loten, die zich aan het ondergedeelte van den stam bij oudere boomen, en bij pas opgesnoeide boomen onder de wond ontwikkelen, moeten steeds verwijderd worden.

Bij jeugdige exemplaren, nl. bij die, welke zich vormen kort na de overbrenging in den vollen grond, doet men beter ze te laten doorschieten, om, als zij zich later goed ontwikkeld hebben, den hoofdstam weg te snijden en den loot aan te houden.

Bemesting.

Om de bestanddeelen, welke door aanhoudend oogsten aan den bodem worden onttrokken, eenigszins terug te geven, is bemesting noodzakelijk.

Eene bemesting met stalmest is in verafgelegen tuinen vooreerst zeer kostbaar en verder vrij wel ondoenlijk, omdat dit materiaal niet in groote hoeveelheden te krijgen en het houden van een veestapel in geaccidenteerd terrein onmogelijk is. Wil men dus bemesten, dan is men op kunstmest aangewezen.

Zoowel met het doel om het voor den groei van de boomen noodige stikstofgehalte van de bouwkruin zooveel mogelijk op te voeren, als ook om door een proef den invloed van eene bemesting met organische stikstofverbindingen op het alcaloïd-gehalte te bepalen, werden eenige jaren geleden in tuinen van verschillenden leeftijd, strooken met lupinen beplant en andere onbeplant gelaten, en zoodra de stikstofverzamelaars begonnen te bloeien, werden deze ter bemesting in den grond gewerkt.

Al spoedig bleek, dat bij oude plantsoenen, al vormden deze geen aaneengesloten aanplant, van zulk eene bemesting totaal geen sprake kon zijn, want het gewas heeft niet alleen in den regentijd veel te lijden van den zwaren drup der boomen, waardoor het zijn vollen wasdom niet bereikt en het grootste gedeelte spoedig afsterft, doch de enkele exemplaren welke nog gedijen, schieten slechts spichtig op, leveren weinig groene massa en vormen nagenoeg geen of zeer weinig stikstofhoudende knolletjes. Hierbij komt nog, dat door de herhaalde bodembewerking en als een gevolg hiervan, het zich welig ontwikkelen en meer en meer gesloten raken van den aanplant, van een geregelde lupinenbeplanting toch geen sprake kan zijn.

Gunstiger resultaten verkrijgt men in jonge tuinen. Na een herhaalde beplanting toch bleek het kinine-gehalte der met de groene massa bemeste strooken met ± 1 % zwavelzure kinine te zijn toegenomen tegenover een toename van slechts 0,5 % op de niet bemeste. Doch ook in deze tuinen deed zich al spoedig het bovengenoemde bezwaar in meerdere of mindere mate gelden, dat nl. door de herhaalde grondbewerking de bladmassa der kinaplanten zich enorm ontwikkelde en door de schaduw nadeelig op de ontwikkeling der tusschen geplante stikstofverzamelende gewassen influenceerde.

Bemestingsproeven met kunstmest, nl. bloedmeel, Thomasmeel, chloorkalium in vergelijking met koemest en compost hebben geleerd, dat een jaar na de bemesting het kininegehalte niet de minste vermeerdering aantoonde, terwijl daarentegen een bemesting met 25 KG. koemest en compost per boom, gemiddeld eene verhooging met 0,5 % aantoonde. Doch eene behandeling met stalmest is, zooals boven reeds werd gezegd, niet alleen zeer kostbaar, doch kan uit den aard der zaak, nl. bij het bestaan van een slechts geringen veestapel, die zich dan nog meestal op zeer verren afstand bevindt, slechts op een klein

areaal toegepast worden. Bovendien is door het dikwijls totaal ontbreken van behoorlijk gecementeerde en overdekte mest- en gierputten de hoedanigheid van den mest ook niet, zooals deze uit een landbouwkundig oogpunt wel zijn moest. Maar aangezien bij eenzelfde cultuur, aanhoudend op dezelfde gronden gedreven, steeds dezelfde scheikundige bestanddeelen aan de bouwkruin worden onttrokken, zoo moest naar andere middelen worden omgezien. Nu wordt weliswaar door aanhoudende en diepe grondbewerking voor een deel hierin voorzien, doch op den duur zal uitputting van den bodem hierdoor niet tegengehouden kunnen worden.

Een levensvraag bleef het dus een stof te vinden, welke niet alleen op de ondernemingen gemakkelijk te verkrijgen zou zijn, doch deze moest bovendien niet te duur en niet te volumineus wezen. Men heeft deze gevonden in een zeer bekende en bijna overal in het gebergte aangetroffen wordende plant: de Ricinus spectabilis, en wel in den vorm van het na de oliefabricatie overblijvende residu, de zoo algemeen op Java bekende boengkil djarak kaliki. Een onderzoek naar het stikstofgehalte van deze meststof (op de Gouvernements-onderneming zelf bereid) gaf aan, dat zij 6,7 % hiervan bevatte. Een ander monster, van elders verkregen, hield 5,46 % in.

Ter bemesting werd eene hoeveelheid van $2^1/_2$ K.G. per boom gebruikt, en binnen den korten tijd van 6 maanden was niet alleen de gele tint der plantsoenen totaal verdwenen en had deze plaats gemaakt voor een intens groene, maar de boomen hadden zooveel blad gemaakt, dat uitdunning noodzakelijk werd. Bij een drietal proefobjecten was het kininegehalte in den bast reeds met 0,86, 0,96 en 0,82 % toegenomen.

Het ondervolgende staatje geeft een overzicht van de kosten dezer bemesting, waarbij het transport over een afstand van een half uur gaans of $1^1/_2$ paal moet plaats hebben.

Aankoop van 24 pikol boengkil of 3000 pond . .	*f*	24.—
Betaald aan stamploon	„	1.—
Transport naar den tuin . (10 mannen).	„	2.—
Gaten slaan om den boom (4 „).	„	0.80
Bemesten . . . . (3 „).	„	0.60
Gaten dicht maken . . . (2 „).	„	0.40
Totaal	*f*	28.80

of voor $2^1/_2$ K.G. (de hoeveelheid welke voldoende is voor de bemesting van één boom) *f* 0,048.

Voor 2-jarige tuinen wordt tegenwoordig 50 gram, voor 3 à 4-jarige plantsoenen 100 gram boengkil per boom gebruikt en voor oudere boomen niet meer dan $^1/_2$ kilogram.

Voor een bemesting van jonge tuinen, aangelegd op gronden, welke reeds 2 à 3 maal met kina beplant zijn, is een boengkilbemesting zeer aan te bevelen, wijl de planten snel doorgroeien en de aanplant zich spoediger sluit en dus de onkosten aan onderhoud belangrijk minder worden.

Schade aan de Kinaplantsoenen toegebracht door Dieren. Ziekten van de Cinchona's.

Evenals alle andere in het groot aangeplante gewassen lijden ook de Cinchona's nu en dan schade door verschillende diersoorten.

Bij de eerste ontginningen van de kina vernielden de rhinocerossen en bantengs (wilde runderen) menige jonge plant, doch sedert er een meer geregelde cultuur van gemaakt is en zich meer en meer dessa's in de omgeving gevormd hebben, zijn die dieren verdwenen.

Wilde varkens veroorzaken nog wel eens eenige schade in de jonge aanplantingen, nl. door het vernielen van de terraswanden.

Meer last veroorzaken de insecten.

Van de Coleopteeren zijn het de larven van sommige Melolonthiden die, bekend onder den naam van koeoek, (engerlingen) zeer gevreesd zijn.

Veel schade, ofschoon tijdelijk, wordt soms aangericht door rupsen, waaronder de

a). Attacus Atlas en A. ricini, de groote en kleine Atlas vlinder.

b). Daphnis hypothous, hileud sitetaroe.

c). Odonestis plagifera, hileud sinenangkeup.

d). Metanastria hyrtaca, hileud boegbroeg.

e). Euproctis flexuosa, hileud merang.

f. Cricula trifenestrata, hileud hoeis, vooral in de laatste jaren.

De tweede genoemde vereischt bij de opsporing veel oplettendheid, wijl zij de kleur van den bast heeft, hetzij bruin of wit.

De Euproctis flexuosa bestrijdt men het best door met brandende

fakkels de nesten en de jonge rupsen, welke aan den onderkant der bladeren vereenigd zitten, te verbranden, hetgeen zoo spoedig mogelijk na het uitkomen der rupsen moet geschieden, daar zij zich anders reeds verspreid hebben.

De ergste vijand van den kinaboom is echter een Hemipteer en wel de *Helopeltis Antonii Sign.*

In 1868 werd het eerst een ziekte in de kinaplantsoenen opgemerkt. Nu eens dacht men, dat zij veroorzaakt werd door insecten, dan weder werd zij aan den invloed van een zwam toegeschreven; totdat MOENS in 1875 den bewerker van het kwaad ontdekte in de *Helopeltis Antonii.*

De Helopeltis is in volwassen staat 11 m.m. lang. Het wijfje heeft een roodbruinen, het mannetje een zwarten torax. Het wijfje legt 12 à 14 eieren, die doorschijnend wit, $1^1/_2$ m.m. lang en aan de eene zijde voorzien zijn van twee draden. Deze eieren worden in den bast der jonge toppen, soms in den bladsteel of in de middennerf der bladeren gelegd, nadat het wijfje daarin met den legboor een steek gegeven heeft. De draden steken naar buiten uit. Het jonge insect is zeer klein, geelbruin van kleur en ongevleugeld.

Zoowel jonge als oude dieren voeden zich met het sap der bladeren en jonge toppen, dat zij tot zich nemen door hunnen snuit, door de opperhuid heen, in het sappige weefsel te steken. De gewonde plaats wordt daarna spoedig bruin, terwijl de groei daar ophoudt; de niet gekwetste deelen groeien door en daardoor krijgt het blad op den top een gekruld of gekromd aanzien. Is het blad op vele plaatsen gewond, dan krult het geheel in elkaar en wordt eindelijk zwart. Een aangetast plantsoen is dan ook reeds op een afstand aan het donkere, ziekelijke aanzien van de planten te herkennen.

Ofschoon in alle jaargetijden voorkomende zijn de aanvallen toch het ergste in de maanden April en Mei, na het ophouden van de regens en het invallen van de droogte.

Het insect vertoont zich het meest in de laag gelegen plantsoenen en komt minder voor in aanplantingen op ± 6000 voet boven de zee gelegen. Het Gouvernements-kinaetablissement Kawah-Tjiwidei, gelegen tusschen 6000 à 7200 Rh. voet, heeft er nimmer last van; ook komen zij weinig voor in de op 6200 voet gelegen plantsoenen te Poentjak-Gedeh, gelegen op de helling van den Malabar.

Wel merkwaardig is het, dat zoodra de aanplant gesloten is, het insect van zelf verdwijnt.

Sommige Ledgeriana's hebben weinig of bijna in het geheel niet van het insect te lijden en sedert men tot deze ontdekking is gekomen, legt men zich meer op den kweek van deze boomsoort toe. De oorzaak van dit verschijnsel is nog niet opgespoord.

Na een aanval van Helopeltis vertoont zich dikwijls Corticium javanicum Zimm, de z.g. djamoer-oepas, doordat op de gewonde plekken zich gemakkelijk schimmels kunnen ontwikkelen. Deze ziekte komt veelvuldig voor in vochtige streken en kan eveneens zeer veel schade in de kinaplantsoenen aanrichten. Ook hiertegen is nog geen middel gevonden.

Bepaalde vijanden, die dezen Hemipteer vervolgen, zijn niet bekend. Vogels maken er geen jacht op.

Daar de ontwikkeling van den eindknop belemmerd wordt, bestaat er een groote neiging tot vorming van zijtakken.

In vroegere jaren werden er veel kosten besteed aan het zoeken van de insecten, maar, daar zij zich slechts in de morgenuren vertoonen en over een groot oppervlak het zoeken feitelijk ondoenlijk is en weinig effect sorteert, wordt dit op de Gouvernements kina-onderneming nagelaten. Beter resultaat geeft het goed schoonhouden van de jonge plantsoenen en men vindt in een degelijke grondbewerking, gepaard met een snoei en het verbranden van het snoeisel en zoo mogelijk een boengkilbemesting het middel om de nadeelige gevolgen van deze beschadiging tegen te gaan.

Door Dr. W. Roepke [1]) worden talrijke planten genoemd, welke door H. Antonii Sign. aangetast kunnen worden. Behalve op kina, thee, cacao, kamfer en andere cultuurplanten komt deze wants op vele wilde planten voor. Uit proeven bleek, dat het dier in gevangenschap allerlei planten kan aantasten, waarop het anders niet voorkomt. Op de Gouvernements kina-onderneming komen de insecten gelijktijdig op kina, op Datura spec. (ketjoeboeng) op Physalis peruviana e. a. voor, terwijl men ze tevens in het bosch op eenige wilde planten kan aantreffen.

ZIEKTEN.

a) *Djamoer oepas*, veroorzaakt door Corticium javanicum Zimm.

---

[1]) Helopeltis op kamfer en enkele aanteekeningen omtrent zijn voedsterplanten, *Cultuurgids* 2de gedeelte, 13de jaargang 1911, afl. 5, bldz. 83.

Deze schimmel tast behalve kina nog talrijke cultuurplanten aan, o. a. koffie, thee, cacao, hevea, notemuskaat en dan nog zeer talrijke andere planten [1]), van welke zij weer op kina kan overgaan, een feit waarmee men bij de bestrijding rekening dient te houden.

Als voornaamste begunstigende omstandigheid tot het verspreiden van de ziekte is een groote mate van vochtigheid der lucht te noemen, terwijl kleine planten na een aanval van Helopeltis vaak door de schimmel aangetast worden.

Bij kina had een behandeling met onoplosbaar carbolineum, waarmee de aangetaste deelen ingesmeerd werden, geen resultaat, daar die deelen toch stierven, terwijl de schimmel bleef leven. Als eenig bestrijdingsmiddel is te noemen het afsnijden en verbranden van de aangetaste deelen, terwijl het gewenscht is, een selectie van sterkere planten toe te passen.

b) *Stamkanker.* Met dezen oneigenlijken naam — de aangetaste boomen vertoonen in het geheel geen kankerverschijnselen — bestempelt men een ziekte, waarbij zich doode plekken op de schors vertoonen, welke zich tot in het hout voortzetten. Door Dr. J. W. Commelin [2]) werd de oorzaak, een schimmel, behoorende tot de Chytridinae, Olpidiaceae gevonden. Typisch is het, dat dezelfde schimmel ook de oorzaak is van een wortelkraagziekte van kleine planten in de kweekbedden.

Proeven om de ziekte te bestrijden door uitsnijden van de zieke plekken en vervolgens door een behandeling van de wonden met carbolineum, kalkmelk of chloorkalk gaven in de meeste gevallen geen resultaat.

c) *Wortelschimmel.* Bij kina vindt men hiervan eenige soorten. Typisch is het, dat vaak om de boomstronken van bepaalde soorten boomen de eromheen groeiende kinaplanten kringsgewijze afsterven. Ook tegen deze ziekte is nog geen bepaalde bestrijding gevonden.

d) *Mopo.* Een ziekte van jonge kinaplantjes, door een schimmel veroorzaakt en te wijten aan te groote nattigheid.

---

[1]) Dr. A. Rant. De djamoer oepas ziekte in het algemeen en bij kina in het bijzonder. *Mededeelingen Departement van Landbouw*, No. 13, 1911.

[2]) Ziekten in kweekbedden, *Cultuurgids*, 2de gedeelte, 12de jaargang, 1910, afl. 5.

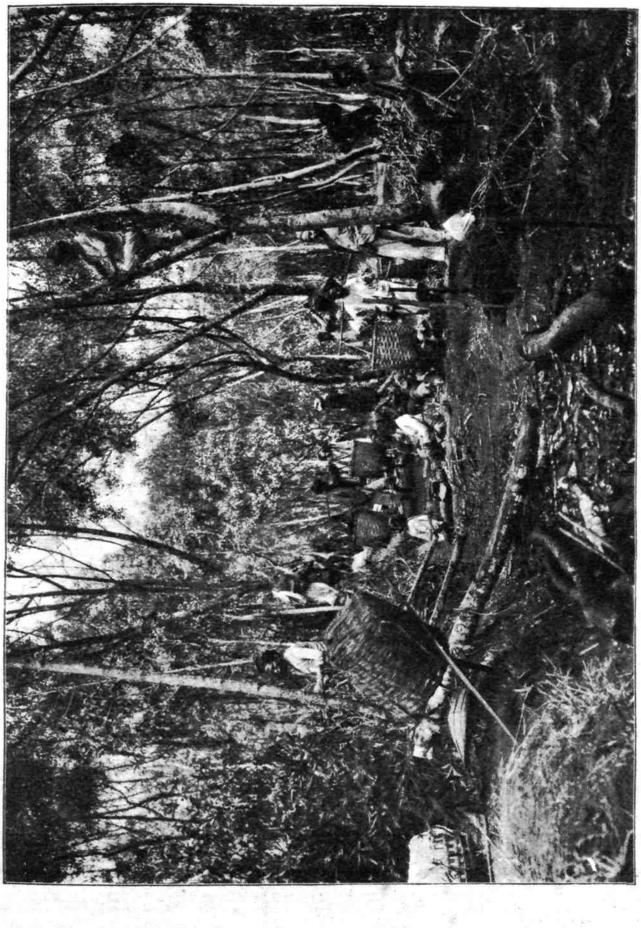


Fig. 21. Oogst van Ledgeriana- of fabrieksbast.

OOGST, DROGING EN VERPAKKING VAN DEN KINABAST.

Bij den oogst van de basten maakt men onderscheid tusschen die, welke niet en die, welke wel voor de kininebereiding moeten dienen.

Bij gene wordt de handelswaarde verhoogd door het ongeschonden blijven van het periderma en van de daarop voorkomende mossen. In plaats van deze weg te nemen, zorgt men er voor, ze zooveel mogelijk ongeschonden te behouden, terwijl bij die, welke bestemd zijn voor de kininebereiding, men zich niet toelegt op het snijden van lange stukken, maar den bast met een houten hamer van den stam, wortel of van de takken losmaakt en met een hoornen mes afschilt. Men gebruikt hierbij geen stalen messen om te voorkomen, dat er met den bast houtdeelen medegaan.

Van de pharmaceutische basten verwijdert men soms het periderma (lederkurk) door kloppen met een houten hamer en daarna borstelt men den bast nog af. Hij wordt dan met een mes in lange of korte strooken verdeeld en van den stam afgeschild. Zulke basten komen in den handel onder de naam van Cortex cinchonae sine epiderma.

Toen de invoering van de Cinchona's in Azië was geschied, heeft men zich reeds spoedig de vraag gesteld, hoe het oogsten zou moeten geschieden.

Men had te kiezen tusschen:
geheel uitgraven na zekeren leeftijd en opnieuw planten, op stomp kappen, en schillen van den boom om te beproeven of de bast zich weder herstelt.

Laatstgenoemde methode bezat veel aantrekkelijkheid, daar ze ten doel had den boom zoolang mogelijk in het leven te behouden en er van te oogsten.

MAC IVOR, naar wien dit systeem dan ook genoemd is, nam strooken bast weg en bedekte de ontbloote plaatsen met mos (z. g. MOSSING systeem).

Op Java is meermalen beproefd den bast van den stam, tot op een korten afstand van de cambiumlaag af te snijden, zoodat deze met een dun laagje van den oorspronkelijken bast bedekt blijft, welke hoofdzakelijk uit bastvezels bestaat, doch de in 1884 in het groot genomen proef bleek zoo ongunstig, dat van deze oogstwijze voor goed is afgezien.

Fig. 22. Oogst van C. Succirubra- of pharmaceutischen bast.

De slechte gevolgen van de in 1884 toegepaste schraapmethode, waarbij na verloop van enkele maanden telkens slechts de helft van den omtrek van den boom aan de operatie werd onderworpen, deden zich een jaar daarna gevoelen, toen duizenden boomen ten gevolge van het schrapen begonnen te kwijnen en afstierven.

Bovendien zijn de bezwaren aan het schillen verbonden ook niet gering, want wordt bij het schillen de cambiumlaag beschadigd, dan groeit daarop geen nieuwe bast.

Het op stomp kappen, eveneens op Java toegepast, doch ook verlaten, werd op twee wijzen uitgevoerd:

a. door een gedeelte der boomen op stomp te kappen en een ander gedeelte nog eenige jaren te laten staan, zoodat de jonge spruiten in den aanvang in de schaduw der gespaarde boomen opgroeien, of

b. door in eens een geheel veld op stomp te kappen.

De eerste wijze van handelen is op Java dikwijls op de oorspronkelijke Ledgeriana's toegepast, wanneer men de plantsoenen wat lucht wilde geven, terwijl men niet gaarne deze kostbare planten met den wortel uitgroef. Op plaatsen, waar het plantsoen niet al te dicht was, gelukte dit zeer goed, doch waar de stompen te veel beschaduwd werden, bleven de loten zeer zwak en braken gemakkelijk af.

Kapt men op stomp, dan moet dit op korten afstand, ongeveer 1 decimeter boven den grond geschieden, en moet het vlak van den stomp eenigszins hellen om te maken, dat er geen water op blijft staan, hetgeen licht inrotting teweeg zou brengen.

Over het algemeen is deze oogstmethode verlaten en zij wordt nog slechts op een enkele onderneming op Java toegepast, waar een tweede beplanting van kina totaal mislukt. Dit kan nog een reden zijn om haar te behouden, maar in vergelijking van de eerst genoemde methode, nl.: geheele uitgraving, is zij bepaald af te keuren, wijl sommige van de stompen niet uitloopen en afsterven.

Bij een proef in Sikkim liepen 20 pCt. der stompen niet weder uit en volgens MOENS vertoonden de op stomp gekapte tuinen in Sikkim in 1880 zeer vele ledige plekken en verkeerden over het algemeen in ongunstigen toestand.

De eerstgenoemde wijze van oogsten, door rooiing, is in de kinaplantsoenen van Java meermalen toegepast met het doel om inferieure Cinchonasoorten, die als zoodanig herkend waren, op te

ruimen en plaats te doen maken voor betere. Behalve voor het reeds genoemde doel, utilisatie van den bodem voor eene betere kinasoort, is het rooien ook daar aangewezen, waar een slechte ondergrond den kinaboom slechts een beperkten levensduur verzekert, een leven, dat ophoudt, zoodra de wortels in dien ongeschikten ondergrond doordringen.

Een bezwaar tegen het uitgraven met den wortel is, dat men niet zeker weet of een bodem, waaruit een kinasoort gerooid is, onmiddellijk

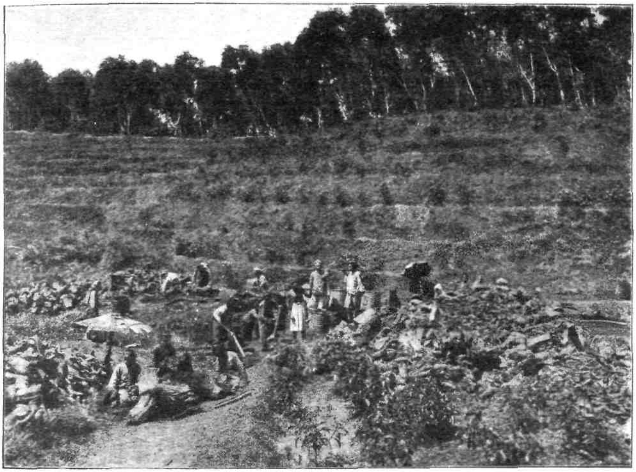


Fig. 23. Oogst van wortelbast.

weder geschikt zal bevonden worden tot beplanting met dezelfde Cinchona-soort.

De ondervinding op Java heeft geleerd, dat dit van den aard der gronden afhangt; dat het den eenen keer beter gelukt dan den anderen. Als regel geldt echter, dat bij tweede beplanting van een terrein met dezelfde kinasoort deze minder goed groeit, dan wanneer men op verschen boschgrond plant. Doch ook vele planten sterven op een tweede of derde beplanting af en dan is het niet zoo eenvoudig uit te maken, wanneer de aanplant in aanmerking komt om gerooid te worden.

Op ± 6-jarigen leeftijd heeft de bast zijn maximum aan kininegehalte bereikt, gaat dan langzaam achteruit tot ± 12 jaar, waarna het *gehalte vrij wel constant blijft.*

Maar na het 6de jaar begint de toename van de hoeveelheid bast en deze toename hangt van zooveel omstandigheden af, dat het zoo goed als onmogelijk is uit te maken, wanneer de boom zijn maximum hoeveelheid bast bezit.

In de laatste jaren is er bij de Gouvernements kina-onderneming, en in navolging hiervan, bij enkele particulieren, iets anders op gevonden om deze bezwaren te ontloopen en geschiedt de oogst niet meer door rooiing van geheele plantsoenen. Het groote voordeel van deze wijze is, dat men immer gesloten plantsoenen behoudt, het onderhoud tot een minimum wordt be-

Fig. 24. Pakhuis met Sirocco.

perkt en er steeds een enorm kapitaal aan bast in de tuinen aanwezig is, zoodat bij eventueele hooge prijzen of om andere redenen, er op een oogenblik meer product uit de tuinen gehaald kan worden dan wel bij een rationeelen oogst te verkrijgen is, waarmede men zijn voordeel kan doen.

Deze *oogstwijze is aldus:*

Naar gelang van een oorspronkelijk meer of minder dichte beplanting, ook afhankelijk van de hoogte boven de zee, waarop de onderneming is gelegen, kunnen bij een rationeel onderhoud de boompjes in hun derde jaar worden opgekapt en dit geeft het eerste product.

In het vierde jaar gaat men hiermede door en zoo noodig wordt

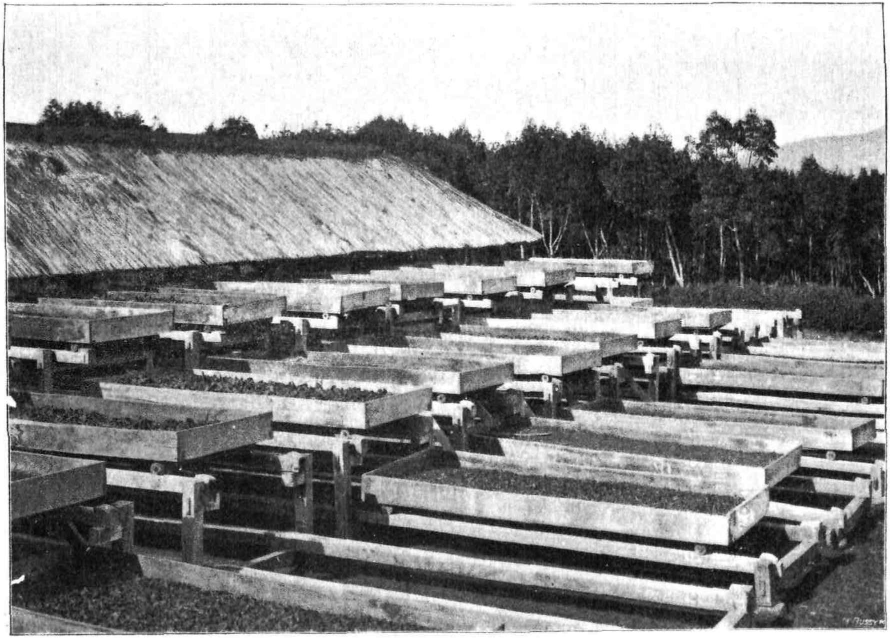


Fig. 25. Droogbakken op rails, gevuld met bast van C. Ledgeriana.

hier en daar een enkel boompje, dat door andere wordt onderdrukt of in verdrukking begint te raken, uitgegraven of liever op stomp gekapt, zoo het enten zijn, en deze stomp overgezet in de soms gevormde hiaten.

In de volgende jaren wordt minder bast door opkapping, maar meer door uitdunning verkregen, totdat ten slotte de boomen niet meer worden opgesnoeid en het product uitsluitend door uitdunning verkregen wordt.

Als regel moet worden aangenomen nooit te hoog op te kappen, zeker niet hooger dan ± 2 Meter boven den grond, wijl de ondervinding

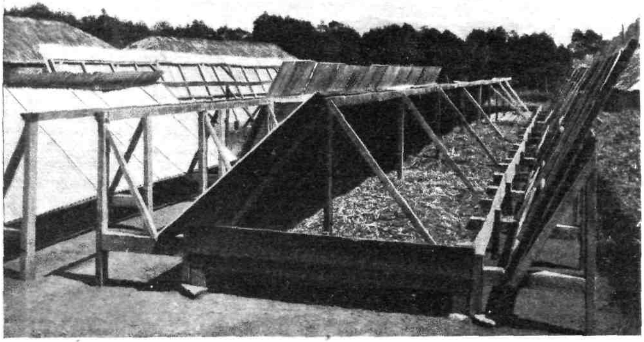


Fig. 26. Droogbakken met losse zinken daken.

geleerd heeft, dat te hoog opgekapte boomen nimmer meer een behoorlijke kruin vormen.

Na verloop van tijd komen er onvermijdelijk zieke boomen voor. Deze worden uitgegraven en in den daarop volgenden Westmoesson de daardoor ontstane hiaten met enten op hybriden- of succirubra-onderstam gevuld. Deze inboeting heeft plaats op geringen onderlingen afstand en van hiaten in de tuinen is dus nimmer sprake.

Laat men de open plekken, welke door het rooien van de zieke

boomen zijn ontstaan, aan hun lot over, dan worden zij grooter, d.w.z. rondom die plekken komen meerdere zieke boomen voor. Bovendien zijn de onderhoudskosten van dergelijke openingen niet gering, omdat zij haarden van schadelijk onkruid en van ongedierte zijn.

Hangen de kruinen van sommige boomen over, dan hebben de jonge inboetelingen te veel van den drup te lijden en sterven af, waarom het dus gewenscht is deze schuins groeiende overhangende exemplaren mede uit te graven en dus de openingen wat grooter te maken.

Fig. 27. Pharmaceutische bast snitsels in kisten.

Het voordeel aan een dergelijke werkwijze verbonden is nog, dat de oude overblijvende boomen zich flink kunnen ontwikkelen en eene ruime hoeveelheid bast vormen.

Zooals reeds boven werd gezegd, geschiedt het oogsten bij Ledgeriana- of fabrieksbast op zeer eenvoudige wijze, door nl. met een houten hamer den stam of de takken te kloppen, waardoor de bast dan bij gezonde exemplaren voldoende loslaat om met een hoornen mes geheel van het hout verwijderd te worden.

Het kloppen en schillen geschiedt door vrouwen, terwijl mannelijke arbeiders de stammen uitgraven en afkappen.

Voor succirubra of pharmaceutischen bast geschiedt de oogst op eene andere wijze.

Voordat de boom geveld wordt, wordt 'er van onderen een ring van bast weggenomen en daarna de boom omgekapt.

Is hij geveld, dan wordt de bast op maat gesneden met behulp van stukken blik ter lengte van 1, $^3/_4$, $^1/_2$ en $^1/_4$ Meter en van zoo-

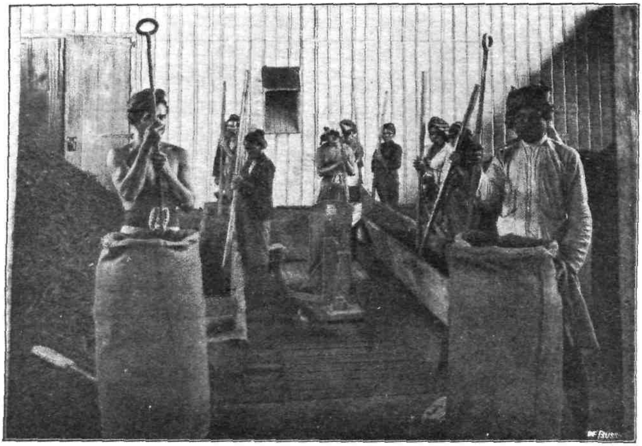


Fig. 28. Het verpakken van Ledgeriana- of fabrieksbast.

danige breedte, dat de beide randen der strook bij het ombuigen elkaar raken, zoodat de bastpijp, als zij gedroogd is, cylindervormig wordt.

Deze versche op maat afgesneden stukken bast worden nu een paar dagen in de schaduw gelegd en krullen dan van zelf om. Ten einde dit krullen te bevorderen, worden zij één voor één aan de beide uiteinden en in het midden met bamboetouw omwonden, terwijl om ze recht te houden een stok van kasso (Saccharum spontaneum L.) er in wordt gestoken.

Nu worden zij in de zon gelegd en wanneer zij eenigszins droog

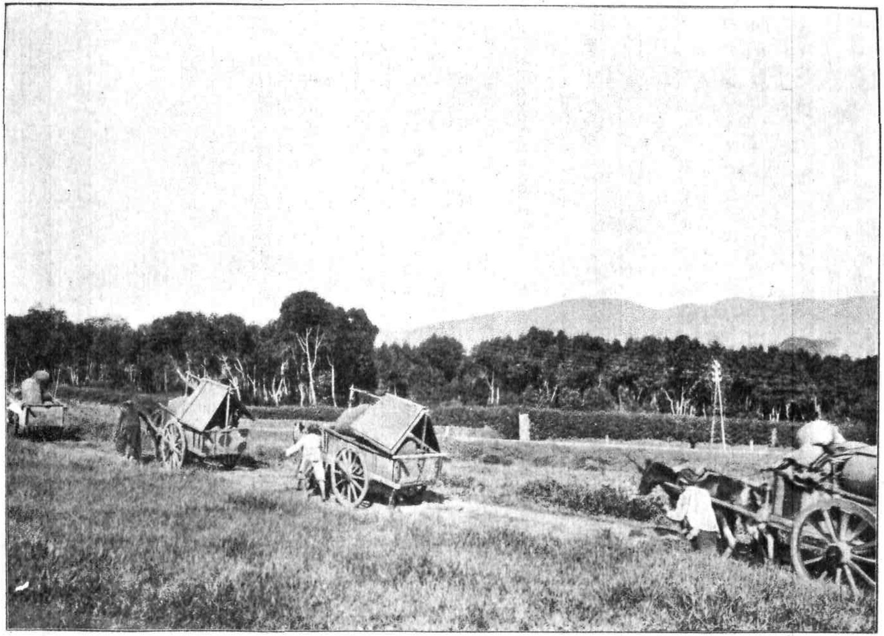


Fig. 29. Afvoer van het product van de onderneming.

zijn, wordt de stok er uitgetrokken, het bamboetouw wat aangetrokken en de pijpen in de lucht verder gedroogd.

Het is wenschelijk, dat de pharmaceutische basten alleen in de lucht geheel gedroogd worden, omdat zij dan hun fraai zilverwit uiterlijk behouden. Bij groote oogsten is dit ondoenlijk, wijl de zon niet veel schijnt gedurende den Westmoesson, welke tijd de beste is voor het binnenhalen voor dit soort product, daar bij het oogsten in den Oostmoesson of drogen tijd het periderma van den bast loslaat en de uiterlijke waarde dus vermindert.

De bast, die niet in pijpvorm van de bovengenoemde afmetingen kan gesneden worden, vormt op Java een afzonderlijke sorteering, onder den naam van „gebroken pijpen".

Wat niet als gebroken pijpen geoogst kan worden, wordt in balen als gruis verpakt en verzonden.

De wortelbast van het pharmaceutische product wordt insgelijks in stukken in kisten verpakt. Soms wordt van deze stukken door wasschen en borstelen het periderma verwijderd. Kan men over water beschikken, dan is het altijd zaak den wortelbast te wasschen, wijl dan geen zanddeelen bij den bast verpakt worden.

De basten worden niet dooreen vermengd; men doet goed den stam-, tak- en wortelbast afzonderlijk te verpakken en te verzenden, omdat men dan meer zekerheid van een gelijkmatig monster heeft, aangezien het kininegehalte nog al uiteen loopt.

De bast van zieke exemplaren wordt zoo mogelijk afzonderlijk geoogst en verpakt, omdat daarvan het alcaloïdgehalte minder is dan van gezonde boomen en de kinine er niet zoo zuiver uit geëxtraheerd kan worden.

Bij de verpakking van pharmaceutische basten dient men goed te sorteeren en te zorgen dat geen beschadigde pijpen bij fraaie onbeschadigde, goed bemoste pijpen verpakt worden.

Men onderscheidt: stambast pijpen 1ste soort en 2de soort, verder beschadigde pijpen, gebroken pijpen en gruis.

Omtrent het jaargetijde, waarin het alcaloïdgehalte in den bast het hoogst is en waaraan om die reden voor het oogsten de voorkeur zou gegeven worden, zijn op Java onderzoekingen gedaan. Deze toonden aan, dat de verschillen in kininegehalte, zoo die er waren, zoo gering zijn, dat het geheele jaar door geoogst kan worden. Trouwens er moet

rekening worden gehouden met de hoeveelheid bast, die door een onderneming geproduceerd wordt en met het aanbod van werkkrachten, zoodat met het jaargetij toch geen rekening gehouden zou kunnen worden al had het kininegehalte verschillen opgeleverd.

De versche bast, zoo van den stam geschild, bevat eene aanzienlijke hoevoelheid water, die gemiddeld op 70 à 75 $^0/_0$ van zijn gewicht kan gesteld worden. Bij droging in de lucht verdampt daarvan 60 à 65 $^0/_0$ en de luchtdroge bast houdt dan nog 10 à 13 $^0/_0$ water, die eerst door drogen bij 125° C. kan worden verwijderd.

Oude basten bevatten wat minder, jonge stam- en takbasten wat meer water.

De droging geschiedt eerst in de lucht, zoodat bij deze voordroging een groot gedeelte van het water verloren gaat.

Vroeger meende men, dat het zonlicht bij het drogen een schadelijken invloed zou hebben op het alcaloïdgehalte, doch dit is onjuist gebleken.

Na de voordroging worden de basten in een „sirocco" kunstmatig gedroogd. De temperatuur, waarbij gedroogd wordt, mag echter niet hooger dan 100° C. gaan. Bij hoogere verhitting vermindert het kininegehalte, zooals ondervolgende cijfers aantoonen.

	Monster	bast	in de lucht	gedroogd	7,15	$^0/_0$	kinine.
zelfde	„	„	bij 100° C.	„	7,04	„	„
„	„	„	„ 105° „	„	7,04	„	„
	Monster	„	in de lucht	„	6,10	„	„
zelfde	„	„	bij 100° C.	„	6,06	„	„
„	„	„	„ 105° „	„	6,04	„	„
„	„	„	„ 110° „	„	5,92	„	„
	Monster	„	in de lucht	„	5,28	„	„
zelfde	„	„	bij 100° C.	„	5,28	„	„
„	„	„	„ 105° „	„	5,21	„	„
„	„	„	„ 110° à 120° C.	„	3,83	„	„
„	„	„	„ 110° „ 120°	„	3,59	„	„

Versch geoogste bast niet vooraf in de lucht eenigszins gedroogd doch direct bij ± 100° C., geeft bij de kininebereiding een minderwaardig, sterk gekleurd product.

Bij droging in de zon worden de basten op bakken, die op rails rusten, uitgespreid, welke bakken des nachts of bij plotseling opkomenden

regen onder een loods kunnen worden geschoven. Ook maakt men groote langwerpig vierkante bakken, die op stijlen ongeveer 6 d.M. boven den grond staan en een vloer van planken hebben. Boven deze bakken heeft men losse zinken daken, die bij zonneschijn open en 's nachts of bij regen dichtgeslagen kunnen worden.

Voor een zorgvuldige droging moet steeds gezorgd worden, omdat de basten anders na de verpakking beginnen te schimmelen, waardoor zij in waarde verminderen.

Is de bast droog, dan moet zij nog verpakt worden, hetgeen op Java naar gelang van de soort in balen of kisten geschiedt.

De kininefabrikanten hechten aan het uiterlijke voorkomen geen waarde; hun is het te doen om een bast van hoog en gemakkelijk extraheerbaar kininegehalte. Deze basten worden dan ook voor de verpakking zooveel mogelijk tot een fijn poeder gemalen of gestampt, hetgeen voor een goede monstername van belang is, en daarna in balen (jute zakken) verpakt van ± 100 kilogram.

Voor de bereiding van kinawijn, een afkooksel van kinabast, en soortgelijke geneesmiddelen let men meer op het totale gehalte aan alcaloïd en geeft de voorkeur aan een fraai uitwendig voorkomen; om die reden worden de pharmaceutische basten als C. succirubra in tegenstelling van de fabrieksbasten, C. Ledgeriana, in kisten verpakt.

Naar gelang van den inhoud nl. pijpen, gebroken pijpen, snitsels enz. is het netto gewicht 60—75 kilogrammen.

HOOFDSTUK III.

Scheikunde van de Cinchona's.

Beschrijving van de alcaloïden.

Vóór de ontdekking van de alcaloïden werd de kinabast als geneesmiddel uitsluitend gebruikt in den vorm van poeder, van extracten, van afkooksels enz.; maar al spoedig nadat men het krachtiger, meer dadelijk werkend alcaloïd had gevonden, werd dit afgezonderd.

De voornaamste alcaloïden welke in den kinabast voorkomen, zijn de volgende:

Kinine $C^{20}H^{24}N^{2}O^{2}$, werd in 1820 ontdekt door Pelletier en Caventou.

Kristalliseert met 3 aq. in witte, zijdeglanzende, dunne prisma's. Draait het polarisatievlak naar links, voor den gelen straal berekend, bij 15°,—165,79°, bij 25°,—162,46°, in alcoholische oplossing. De zwavelzure oplossing fluoresceert.

Het neutrale sulfaat, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2\ H_2SO_4 + 7$ aq. is oplosbaar in 750 deelen water van 13°, in 390 deelen water van 24°, in ongeveer 30 deelen kokend water; in 60 deelen alcohol van 0,85 s.g.

Wijnsteenzure kinine $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2\ C_4H_6O_6$, is zeer moeilijk oplosbaar in water. Ook citroenzure, azijnzure, zuringzure en looizure kinine zijn in water weinig oplosbaar. Zoutzure kinine daarentegen wordt daarin vrij gemakkelijk opgenomen: 1 deel in 39,4 deelen water, bij 10°.

Kinidine. Dit heeft dezelfde samenstelling als kinine.

Het is in 1833 door Henry en Delondre ontdekt. Synoniem er mede zijn conchinine (Hesse) en cinchotine (Hlasiwetz). Kinidine draait het polarisatievlak naar rechts, in alcoholische oplossing, voor den gelen straal berekend + 260,65°. Het kristalliseert met 5 aq. in heldere, doorschijnende, rhombische prisma's. In water is het moeilijk oplosbaar,

in aether 1 deel in 80,9 deelen, in alcohol van 80 % 1 deel in 26 deelen.

De fluorescentie-verschijnselen zijn gelijk aan die van kinine.

Neutrale zwavelzure kinidine is bij 15° oplosbaar in 98—110 deelen water. *Wijnsteenzure kinidine is bij 15° oplosbaar in 38,8* deelen water. Joodwaterstofzure kinidine is daarentegen zeer moeilijk oplosbaar, 1 deel in 1250 deelen water bij 15° C.

Cinchonine. $C_{19}H_{22}N_2O$ is door DUNCAN ontdekt en in 1811 ook door GOMEZ; het is eerst door PELLETIER en CAVENTOU in 1820 bekend geworden. Synoniemen zijn: huanokine, cinchonine en chinoidine. Cinchonine draait het polarisatievlak naar rechts, voor den gelen straal, in alcoholische oplossing bij 15° berekend + 226,48°. Het kristalliseert in vierzijdige prisma's zonder kristalwater; is zeer moeilijk in water en in aether oplosbaar; in alcohol 1 deel in 125,7 deelen van 0,852 % bij 20°.

De zouten van cinchonine zijn alle vrij gemakkelijk in water oplosbaar. Wijnsteenzure cinchonine lost op in 48,1 deelen water van 12°.

Cinchonidine. Heeft dezelfde samenstelling als cinchonine. In 1848 door WINKLER ontdekt, die het chinidine noemde. De naam cinchonidine is er door PASTEUR aan gegeven. Cinchonidine draait het polarisatievlak naar links; voor den gelen straal berekend, bij 15°—112,49° in alcoholische oplossing. Het kristalliseert in groote prisma's, die geen kristalwater bezitten. Het is zeer moeilijk in water oplosbaar; in alcohol van 80 % bij 20° 1 deel in 15,3 deelen, in aether 1 deel in 170 deelen bij 25°. De oplossingen vertoonen evenmin als die van cinchonine fluorescentie.

Het neutrale tartraat is in water zeer moeilijk oplosbaar. Neutrale zwavelzure cinchonidine $(C_{19}H_{22}N_2O)_2\ H_2SO_4 + 6$ aq. lost bij 12° op in 97,5 deelen water, bij 24° in 60,2 deelen.

Kinamine. In 1872 door HESSE ontdekt in den bast van C. succirubra. Later ook in vrij groote hoeveelheid in C. Ledgeriana.

Konkinamine, synoniem kinidamine, is ook het eerst door HESSE in 1878 ontdekt. OUDEMANS vond het later in het quinetum van Darjeeling. Het heeft de samenstelling $C_{19}H_{24}N_2O_2$ en is dus waarschijnlijk isomeer met kinamine.

Tot de minder goed bekende en slechts zeldzaam voorkomende alcaloïden van kinabast behooren:

Paricine, ontdekt door WINKLER in 1845.

Aricine, (cusconine).

Paytine, paytamine en javanine, cinchamidine, cuscamine en cuscamidine.

Homokinine of ultrakinine is een alcaloïd, dat in den Cuprea-bast voorkomt. Deze basis komt met kinine overeen, draait het polarisatievlak naar links en fluoresceert in zure oplossingen.

Van kinine onderscheidt het zich door geringere oplosbaarheid in aether, 1 deel in 175,4 deelen bij 12° en door de moeilijke oplosbaarheid van het zure sulfaat in alcohol van 92 à 95 %.

Behalve de kristallijne alcaloïden bevatten de kinabasten ook nog een amorph alcaloïd, dat niet altijd van denzelfden aard is. Somtijds lost het gemakkelijk in aether en verdunden alcohol op, dan weder, vooral in jonge basten, wordt het daarin zeer moeilijk opgenomen.

De alcaloïden zijn in den kinabast aan zuren gebonden, aan kinazuur, kinalooizuur en kinovazuur.

Kinazuur. $C_7H_{11}O_6 + H_2O$ in 1790 door HOFMANN in kinabast gevonden. Dit zuur komt ook nog in andere planten voor.

Kinalooizuur. Het kinalooizuur is nog onvoldoende bekend. Onbekend is het ook, of in alle basten van Cinchona's hetzelfde looizuur wordt aangetroffen. Het doet zich voor als een helder gele, licht fijn te wrijven, hygroscopische stof, gemakkelijk in water, alcohol en aether oplosbaar.

Kinovazuur. $C_{24}H_{38}O_4$ volgens HLASIWETZ; kleurlooze, rhombische kristallen, in water en ook in kokenden alcohol en aether moeilijk oplosbaar. In alcoholische oplossing draait kinovazuur het polarisatievlak naar rechts. Het komt in alle Cinchona's voor. Verder zijn bekend het kinarood (eene amorphe stof), kinivine of kinovabitter (eene amorphe gomachtige stof).

VERDEELING VAN DE ALCALOÏDEN IN DE KINAPLANT.

De grootste hoeveelheid alcaloïd is in den bast der stammen, takken en wortels opgehoopt. Ook in het hout is het in geringe kwantiteit aanwezig.

In het zaad is langs microchemischen weg cinchonine aangetoond. Zoodra de zaden gaan ontkiemen vormt zich cinchonidine.

Ook werd alcaloïd en wel cinchonine aangetroffen in de bloemkroon en de vruchtschillen.

Amorph alcaloïd is aangetoond in de meeldraden en stampers van rijpe reeds geopende en nog niet geopende bloemen en verder in het vruchtbeginsel en de schutblaadjes.

In het bladmoes en de zijnerven komt cinchonine voor, terwijl in den bladsteel en hoofdnerf behalve cinchonine, ook kinine wordt aangetroffen.

Het alcaloïd is in den bast niet gelijkelijk verdeeld; deze is

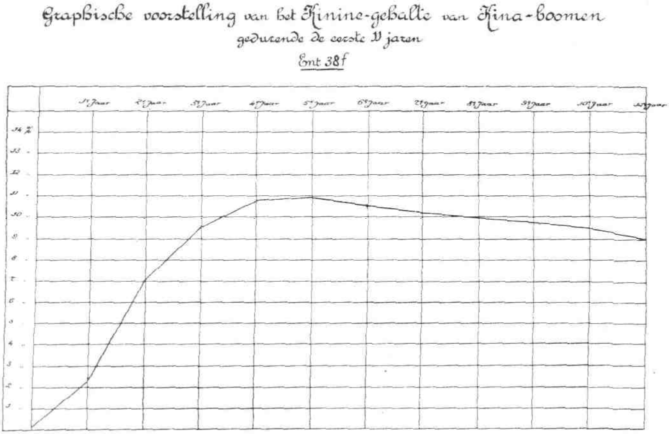


Fig. 30.

namelijk rijker aan dit bestanddeel, naarmate hij lager aan den stam voorkomt.

Takbast is alleen dan armer aan alcaloïd dan stambast, wanneer hij jonger is dan deze.

De toeneming van het alcaloïdgehalte met den leeftijd van den bast heeft echter hare grens.

Zooals uit de graphische voorstelling blijkt, heeft een kinaboom op ± 5-jarigen leeftijd zijn maximum aan kininegehalte vrij wel bereikt. Na dien leeftijd gaat het langzaam terug, en blijft na het 12de jaar ongeveer constant.

Ook zijn de buitenste lagen van den bast (de schors) in vergelijking met die van de meer naar binnen gelegen gedeelten rijker aan alcaloïd.

Hoe de alcaloïden in den bast gevormd worden, is nog onbekend.

Men heeft gemeend, dat het alcaloïde in de Cinchona's een assimilatieproduct zou zijn, een stof dus, evenals het zetmeel, in het blad gevormd en geschikt om naar den stam te worden afgevoerd. De laatste onderzoekingen hebben echter geleerd, dat dit onjuist is en het als een afvalproduct moet worden beschouwd.

De kinasoorten bezitten gewoonlijk 4 à 5 der bovengenoemden alcaloïden in haren bast, zelden drie en waarschijnlijk nooit minder dan drie. Een daarvan is gewoonlijk in veel grootere hoeveelheid voorhanden dan de rest. Als typen kunnen dienen: C. Ledgeriana met het grootste kinine-, C. succirubra en C. robusta met het grootste cinchonidine-, C. calisaya Javanica met het grootste kinidine-, C. micrantha met het grootste cinchonine-gehalte. De overige soorten groepeeren zich daartusschen en bevatten gewoonlijk twee der alcaloïden in meer gelijke quantiteit.

Het vermogen om alcaloïden te vormen, gaat van geslacht op geslacht over, zoodat het gehalte aan de verschillende alcaloïden in uit zaad gewonnen planten gelijk is aan dat der moeders, indien hybridisatie met andere soorten volmaakt uitgesloten bleef.

Onder de invloeden die het gehalte aan alcaloïden kunnen wijzigen, behoort behalve leeftijd, bemesting, groeiplaats, beschaduwing enz., ook de vernieuwing van den bast en wel zoodanig, dat de kinine gewoonlijk toeneemt en de cinchonidine vermindert.

Quantitatieve bepaling van de Alcaloïden in Kinabast. [1])

Wil men de alcaloïden in kinabast quantitatief bepalen, dan dient de bast eerst tot zeer fijn poeder gebracht te worden. Door zeven van het poeder door een zijden zeef B. 40 en opnieuw fijn stampen van het residu, tot er op de zeef niets overblijft, bereikt men dat doel.

Betreft het de bepaling van het alcaloïdgehalte in fabrieks- of pharmaceutische basten, dan is een waterbepaling van den bast on-

---

[1]) Een meer uitvoerige beschrijving van deze methode vindt men in de *Mededeelingen van het Gouvernements Kina Proefstation* No. 1.

noodig, doch voor cultuuranalyses dient het watergehalte, ter latere vergelijking, wel bepaald te worden.

De waterbepaling wordt gedaan met een gram bastpoeder, in een *droogstoof, bij ± 105° C., tot het gewicht niet meer afneemt.*

Voor het kwantitatieve onderzoek op alcaloïden wordt 20 gram bast gebruikt, welke hoeveelheid in den regel ruim voldoende is. Bij deze hoeveelheid voegt men 6 gram gezeefd kalkhydraat en mengt beide stoffen in een bekerglas van dik glas goed dooreen.

Na menging wordt 18 cc. van een 5 % natronloog oplossing toegevoegd en de massa een paar uur geroerd tot men een rulle massa verkrijgt.

Deze rulle massa wordt in een extractieapparaat volgens SOXHLET zoolang met 200 cc. benzol geëxtraheerd, totdat alle alcaloïd is opgenomen.

Na extractie voegt men in het kolfje, waarin de benzol is teruggevloeid, 10 cc. normaal zoutzuur + 10 cc. water en destilleert de benzol af.

De zoutzure oplossing der alcaloïden wordt nu door een watje gefiltreerd, daarna tot een volume van 75 cc. ingedampt en warm getitreerd met half normaal loog.

Door deze terugtitratie vindt men de hoeveelheid zoutzuur, die met de alcaloïden in verbinding is en berekent daaruit de totale hoeveelheid der alcaloïden. De ondervinding heeft geleerd, dat men het getal 310 kan aannemen voor het moleculair gewicht van de totaal alcaloïden. Blijkt het dus bijv. dat 5 cc. normaal zoutzuur noodig waren ter verzadiging van de totaal alcaloïden, dan volgt uit de proef, dat de onderzochte 20 gram kinabast $5 \times 0{,}310 = 1{,}55$ gram totaal alcaloïden bevatten, dus dat de bast een gehalte heeft van 7,75 %.

Nu de hoeveelheid aan totaal alcaloïd bekend is, wordt de vloeistof tot nabij het kookpunt verhit en worden voorzichtig kleine hoeveelheden natronloog toegevoegd, totdat zij flauw troebel wordt. Dit is een bewerking, die vooraf eenige oefening vereischt, om een goed resultaat te verkrijgen.

De geneutraliseerde zoutzure oplossing der alcaloïden is intens geel gekleurd en zou door behandeling met natriumtartraat geel gekleurde tartraten leveren, die ongeschikt zijn voor nauwkeurige polarisatie. Daarom wordt de neutrale oplossing verhit en door natronloog zwak alcalisch gemaakt, totdat zij licht troebel wordt. De eerste troebeling wordt veroorzaakt door een onweegbaar spoor afgescheiden kinarood, terwijl de daarop volgende troebeling veroorzaakt wordt door de afscheiding van een geelbruin amorph alcaloïd. De kunstgreep

nu, waartoe veel oefening vereischt wordt, bestaat daarin, dat men juist genoeg natronloog toevoegt om dit doel te bereiken, zonder dat men kinine of eenig ander alcaloïd afscheidt.

Men laat bekoelen en bezinken en filtreert de vloeistof.

Deze vloeistof reageert alcalisch en moet vóór de behandeling met wijnsteenzure natron geneutraliseerd worden met verdunde wijnsteenzuuroplossing, totdat zeer gevoelig blauw lakmoespapier eene zwak zure reactie vertoont. Men verwarmt de vloeistof en zoodra zij nabij het kookpunt is, voegt men daarbij 10 cc. van eene oplossing van wijnsteenzure natron van 40 $^0/_0$, en dampt in tot 50 cc. Aanvankelijk bestaat er een oogenblik van chemische inertie, maar weldra begint het tartraat van kinine en cinchonidine zich in regelmatige kleurlooze kristallen af te scheiden.

Den volgenden dag worden deze kristallen op een bij 110° C. gedroogd en gewogen filter verzameld, afgewasschen en bij 110° C. ± 3 uur gedroogd en gewogen.

Door het nu verkregen tartraat te behandelen volgens de polarisatiemethode van OUDEMANS berekent men uit de waargenomen rotatie de hoeveelheid der daarin aanwezige tartraten van kinine en cinchonidine. De moederloog van het verkregen tartraat bevat de eventueel aanwezige kinidine, cinchonidine en amorph alcaloïd.

Voor moederloog en waschwater der tartraten wordt op 100 cc. vloeistof eene correctie aangebracht van 0,075 gram tartraten van kinine en cinchonidine.

Het filtraat, verkregen bij het afzonderen van de tartraten van kinine en cinchonidine, wordt vermengd met 1 gram in water opgelost zuiver joodnatrium. Ontstaat er een blijvend neerslag, dat na eenigen tijd kristallijn wordt, dan voegt men nog meer joodnatrium toe, totdat geene verdere troebeling meer ontstaat.

De vloeistof wordt nu ingedampt tot ongeveer 15 cc. Daarbij vormt zich gewoonlijk een bruin harsachtig neerslag van verbindingen van joodwaterstofzure zouten van cinchonine en van amorph alcaloïd. Na 24 uren rust, wordt de heldere vloeistof door een gewogen filter gefiltreerd, het residu met een weinig water nagespoeld en dan overgoten met circa 10 cc. alcohol van 94 $^0/_0$. Daarin lost joodwaterstofzure cinchonine en amorph alcaloïd op, terwijl joodwaterstofzure kinidine, zoo zij aanwezig is, achter blijft en nu ook op het filter gebracht en met kleine hoeveelheden alcohol nagespoeld wordt; men noteert de hoe-

veelheid van den gebruikten alcohol. Nadat het filter droog geworden is, brengt men het neerslag in een porceleinen kroesje, verwarmt met natronloog en verzamelt daarna de kinidine, die uit de joodwaterstofzure verbinding door natronloog werd afgescheiden, weder op hetzelfde filter, droogt bij 125° C. en weegt. Voor den gebruikten alcohol moet eene correctie worden aangebracht van 0,0008 gr. kinidine voor iederen cc. gebruikten alcohol.

De cinchonine wordt in den regel gezamelijk met het amorph alcaloïd bepaald uit het verschil van de gevonden hoeveelheid kinine, cinchonidine en kinidine en het gevonden cijfer aan totaal alcaloïd.

Wil men beide alcaloïden scheiden, dan wordt het filtraat der vloeistof, waaruit zich joodwaterstofzure kinidine heeft afgezet, of waaraan joodnatrium is toegevoegd zonder een neerslag te veroorzaken, na voorzichtige verdamping van den alcohol met natronloog behandeld, waardoor cinchonine en amorph alcaloïd gezamenlijk worden neergeslagen. Het geheel wordt op een gewogen filter gebracht, uitgewasschen en gedroogd.

Na aftrek van de in de vloeistoffen opgelost gebleven kinine, cinchonidine en kinidine (correcties) wordt het resteerende cijfer als cinchonine en amorph alcaloïd aangenomen.

Het filter met de cinchonine en het amorphe alcaloïd wordt nu gedigereerd met kleine hoeveelheden alcohol van 40 %, telkens gedurende 24 uren, tot de vloeistof nog slechts zeer licht geel wordt. De kwantiteit van den alcohol wordt opgeteekend. Kan men aannemen, dat het amorphe alcaloïd is opgelost, dan wordt het filter uit de vloeistof genomen, met een weinig van den verdunden alcohol nagewasschen, bij 125° C. gedroogd en gewogen. Het verschil tusschen de eerste weging en deze is dan het amorph alcaloïd, benevens de kinine, cinchonidine en kinidine van de correcties en een weinig cinchonine, die bij de behandeling mede oplosten. De kinine, cinchonidine en kinidine worden afgetrokken en voor de cinchonine eene correctie aangebracht van 1 milligram voor iederen cc. gebruikten alcohol.

De bereiding van Alcaloïd uit Kinabasten.

Het is aan geen twijfel onderhevig, of het zal ten slotte gelukken kinine of een der andere alcaloïden van den kinabast kunstmatig samen te stellen, maar of daarmede het natuurproduct op zijde geschoven zal worden, zal van zeer veel omstandigheden afhangen.

Het is bij de bereiding van een synthetisch product, al heeft het een gelijke scheikundige samenstelling als het uit den bast bereide, nog lang niet zeker of eerst bedoeld product ook een gelijke physiologische en therapeutische werking zal hebben en al ware dit het geval, dan zou het een groote vraag zijn, nu de grondstof vrij goedkoop te verkrijgen is, of de bereiding van het synthetische product wel eenig voordeel zou bezorgen.

Bovendien is de bereiding van kinine uit den bast volstrekt niet zoo kostbaar en lastig als wel wordt verondersteld; het is dan ook onbegrijpelijk dat, wanneer men bedenkt, dat meestal slechts 2—8 % van den kinabast van waarde is voor den planter, men er niet reeds lang toe is overgegaan in het centrum van twee of drie of meer kinaondernemingen het alcaloïd ter plaatse zelf te bereiden.

Een der belangrijkste proefnemingen op dit gebied, de eerste en ook tot nu toe de laatste, is genomen door DELONDRE, die alle noodige toestellen naar Zuid-Amerika medenam en als kininefabrikant in Frankrijk zelve, elken waarborg scheen te geven van te zullen slagen.

Hij richtte, in 1847, zijn fabriek op te Valparaiso, doch keerde in 1848, nadat hij slechts eenig extract uit basten met gering alcaloïdgehalte had kunnen bereiden, met al zijne apparaten naar Frankrijk terug.

Tegen de plaatselijke verwerking van de basten bestonden in Zuid-Amerika nog bezwaren, die men in geregelde aanplantingen op Java niet heeft. In hun vaderland vormen de kinaboomen geene aaneengeschakelde wouden, maar groeien zij verspreid en moet dus daar de bast van heinde en ver bijeen worden gebracht, terwijl op Java millioenen boomen op eene kleine oppervlakte bijeengebracht zijn en men de werkplaats tot afscheiding van de alcaloïden te midden van die tuinen zou kunnen plaatsen.

Dan, en dit is kortelings gebleken, behoeft de bast niet gedroogd te worden, hetgeen veel zorg, kosten en moeite uitspaart.

Mannen als DE VRIJ, MOENS, VAN GORKOM, MIQUEL enz., hebben steeds op de wenschelijkheid gewezen om zich voor te bereiden op de latere plaatselijke verwerking van den bast der Javaansche plantsoenen en al is men er momenteel nog niet toe overgegaan, omdat tal van belangen deze plaatselijke verwerking nog tegenwerken, het zal er ten slotte toch toe moeten komen.

HOOFDSTUK IV.

Kinamarkten. Productie. Handel.

Sedert 1870 heeft men in Amsterdam de hoofdmarkt van kinabast. In de tweede plaats komt Londen in aanmerking. Vroeger had men nog markten in Hamburg, Parijs en New-York, doch deze zijn thans verloopen.

Omtrent de productie zijn de statistieken der eerste jaren niet nauwkeurig genoeg om daaruit met eenige zekerheid de geheele hoeveelheid af te leiden, die in den wereldhandel kwam.

Ook van latere jaren, toen vele particuliere ondernemingen op Java begonnen te produceeren, zijn de cijfers niet in alle opzichten juist, daar zeer veel bast buiten den groothandel om zijn weg rechtstreeks naar de kininefabrieken vond.

Bovendien werden de kwantiteiten in colli opgegeven. Dit zijn balen, seroenen en kisten, gemiddeld 50 à 60 kilo's bast inhoudende.

Meer juistheid bestaat er in de opgaven van de producties van de Gouvernements-onderneming. Deze bedroegen in:

1869 . . .	938	halve	Kilo's.	1882 . . .	250431	halve	Kilo's.
1870 . . .	9000	"	"	1883 . . .	410804	"	"
1871 . . .	15200	"	"	1884 . . .	400236	"	"
1872 . . .	36000	"	"	1885 . . .	432718	"	"
1873 . . .	50000	"	"	1886 . . .	525698	"	"
1874 . . .	66000	"	"	1887 . . .	703313	"	"
1875 . . .	87273	"	"	1888 . . .	741799	"	"
1876 . . .	94548	"	"	1889 . . .	703503	"	"
1877 . . .	100178	"	"	1890 . . .	534562	"	"
1878 . . .	121343	"	"	1891 . . .	572202	"	"
1879 . . .	106000	"	"	1892 . . .	619256	"	"
1880 . . .	109080	"	"	1893 . . .	559957	"	"
1881 . . .	162087	"	"	1894 . . .	590214	"	"

1895 . . .	634774	halve Kilo's.		1904 . . .	2031797	halve Kilo's.
1896 . . .	646043	„ „		1905 . . .	2025624	„ „
1897 . . .	651774	„ „		1906 . . .	1748279	„ „
1898 . . .	715916	„ „		1907 . . .	1795431	„ „
1899 . . .	798991	„ „		1908 . . .	1840173	„ „
1900 . . .	1123530	„ „		1909 . . .	1787809	„ „
1901 . . .	1426953	„ „		1910 . . .	1661135	„ „
1902 . . .	1542328	„ „		1911 . . .	1862737	„ „
1903 . . .	1581304	„ „				

Omtrent de grootte van het verbruik van kininezouten is eveneens weinig bekend. Het wereldverbruik bedroeg in 1872 ongeveer 70000 kilogram en wordt thans geraamd op ruim 500000. Bij dit verbruik moet nog gevoegd worden dat, wat dient tot de vervaardiging van verschillende pharmaceutische bereidingen, als extracten, afkooksels, wijnen en samengestelde poeders.

Van 1900 tot 1910 waren de aanvoeren uit Java van kinabast, uitgedrukt in zwavelzure kinine, en het gemiddeld gehalte der basten in de te Amsterdam gehouden veilingen in:

1900 . .	224884	K.G.	zw.	kinine;	gemiddeld	gehalte	v/d	bast	5,26	%
1901 . .	299290	„	„	„	„	„	„	„	5,45	„
1902 . .	311949	„	„	„	„	„	„	„	5,51	„
1903 . .	320149	„	„	„	„	„	„	„	5,32	„
1904 . .	352079	„	„	„	„	„	„	„	5,27	„
1905 . .	422047	„	„	„	„	„	„	„	5,49	„
1906 . .	441866	„	„	„	„	„	„	„	5,78	„
1907 . .	443204	„	„	„	„	„	„	„	6,09	„
1908 . .	444510	„	„	„	„	„	„	„	6,30	„
1909 . .	458123	„	„	„	„	„	„	„	6,35	„
1910 . .	493636	„	„	„	„	„	„	„	6,38	„

De wijze van verkoop van bast voor fabrieken of bast voor pharmaceutisch gebruik (drogistenbast) is verschillend.

De drogisten gaan gewoonlijk af op het uiterlijk, het totaal alcaloïdgehalte en voor sommige doeleinden ook op het looizuurgehalte. Zij zijn niet eens op een hoog gehalte van kinine gesteld.

De verkoop van fabrieksbasten geschiedt uitsluitend volgens het gehalte aan alcaloïd, in de eerste plaats van kinine en soms ook met

inachtneming van het voorkomen van andere alcaloïden als cinchonidine en kinidine.

Van iedere factuur worden monsters genomen, op zoodanige wijze, dat men kan aannemen een gemiddelde van de geheele factuur te krijgen. Men neemt gewoonlijk eene hoeveelheid uit elk collo en vermengt dit om een gemiddelde van de geheele partij te bekomen. Dit geheele monster wordt fijn gemalen en in kleinere monsters verdeeld.

Onder unit wordt verstaan de prijs van een half kilogram bast per procent chininesulfaat, zoodat voor een partij bast met een gehalte van 6 % zwavelzure kinine en een unit-prijs van 3 cts., *f* 0,18 per half kilogram bast wordt betaald.

COCA

DOOR

Dr. A. W. K. DE JONG.

INHOUD.

		Pag.
I.	Herkomst der Cocaplanten	159
II.	Botanische Beschrijving	160
III.	Erytroxylum novogranatense, Javacoca	163
	De alkaloïden	163
	De cultuur	164
	Uitvoer	169
IV.	Erytroxylum Coca Lam., Perucoca	171
	De alkaloïden	171
	De cultuur	172
V.	Gebruik van Cocablad en Cocaïne	174
VI.	Bereiding van de Alkaloïden	175

Herkomst der Cocaplanten.

De cocaplanten behooren in Zuid-Amerika thuis. Zeer lang reeds zijn zij in Peru en Bolivia in kultuur; in het wild heeft men hen tot nu toe niet aangetroffen.

In 1878 werden de eerste plantjes door 's Lands Plantentuin op Java ingevoerd. De tegenwoordige aanplantingen zijn voor een groot deel uit zaad aangelegd, van Buitenzorg afkomstig, ofschoon ook door de planters eenige malen zaad werd ingevoerd.

Botanische Beschrijving.

De cocaplanten, waarvan het blad voor de bereiding van cocaïne dient, kunnen tot 2 hoofdvormen terug gebracht worden, nl. Erytroxylum coca Lam., de echte coca, ook wel Perucoca genoemd en Erytroxylum *novogranatense*, de Javacoca.

Het verschil tusschen deze twee planten wordt soms ook aange-

Fig. 31. E. Novogranatense, Javacoca. (1/3 van de ware grootte).

geven door de echte coca, de grootbladige en de Javacoca, de kleinbladige coca te noemen. Dat deze onderscheiding niet juist is, kan uit de bijgaande afbeeldingen Fig. 31 en 32 blijken. Tevens is daaruit te zien, dat bij de Javacoca zeer groote verschillen in bladgrootte voorkomen.

Ook bij de echte coca treden, ofschoon in veel mindere mate, verschillen in bladgrootte op.

Bovendien kan men door een sterken snoei of een goede bewerking de bladgrootte tijdelijk zeer doen toenemen.

Het geslacht Erytroxylum heeft zijn naam te danken aan de roode kleur, die het hout van de meeste soorten bezit.

De takken der cocaplanten zijn recht, roodachtig bruin van kleur. De bladeren zitten aan korte steeltjes; ze zijn spatelvormig met spitse of stompe uiteinden. Als kenmerkende eigenschap bezitten de

Fig. 32. E. Coca Lam., de echte coca. (1/2 van de ware grootte).

bladeren twee rimpels van den steel naar den top gaande, die ontstaan zijn door de wijze, waarop het blad in den knop opgevouwen was. Vooral aan den onderkant van de bladeren zijn de rimpels goed te zien. De bloempjes zijn klein en bleekgeel of geelwit. Zij komen bij trosjes van 3 of 4 stuks uit de bladoksels te voorschijn en zijn reukloos. De roode of roodbruine besvrucht bezit een eivormige spitse steenvrucht met overlangsche ribben, die één zaadje bevat. Een kenmerk, waardoor de Peru- en de Javacoca van elkaar te onderscheiden zijn, is de aanwezigheid van meerdere 2-rijige schubjes aan den voet van de jonge twijgen bij de echte coca, welke bij de Javacoca zeer zelden of in het geheel niet voorkomen.

De plaat, Fig. 33 en 34, gemaakt naar een teekening uit het 29ste Heft van „Das Pflanzenreich", doet de schubjes bij het bovenste blad der echte coca zien, terwijl ook tevens het verschil in bloeiwijze is aangegeven. Bij de echte coca vallen nl. de oude bladeren af en vindt men dus de zaden òf geheel zonder bladeren, òf maar vergezeld van enkele, terwijl bij de Javacoca de oude bladeren veel langer blijven zitten en men de vruchten altijd tusschen de bladeren vindt.

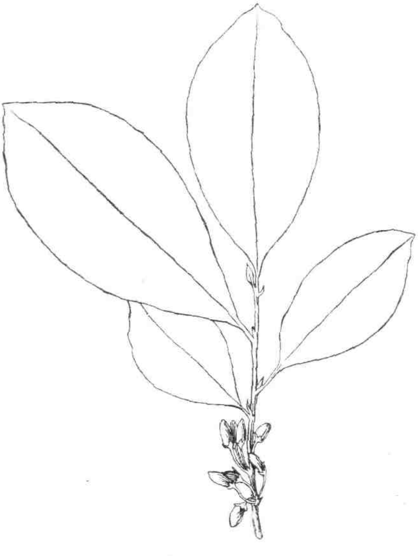


Fig. 33 E. Coca Lam.

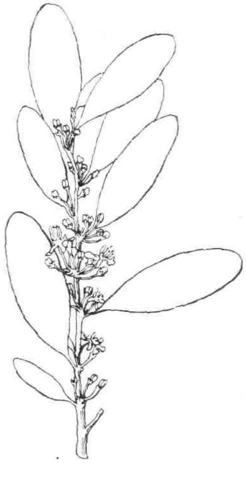


Fig. 34. E. Novogranatense.

Een ander verschil bestaat daarin, dat de echte coca bladeren bezit, die als zij oud worden, veel gelijken op laurierbladeren, donker groen gekleurd zijn, dik en eenigszins leerachtig, terwijl bij de Javacoca ook de oudere bladeren geelgroen, zeer soepel en dun zijn.

De echte coca is tot nu toe nog niet op Java in cultuur genomen; alle aanplantingen zijn dus van Erytroxylum novogranatense gemaakt.

Erytroxylum novogranatense, Javacoca.

De Alkaloïden.

Het cocablad heeft zijn waarde te danken aan de aanwezigheid van een aantal alkaloïden, die voor de bereiding van cocaïne, het pijnstillende middel, dat bijna bij alle kleine operaties gebruikt wordt, moeten dienen.

Die alkaloïden komen in de planten niet vrij voor, maar aan plantenzuren gebonden, dus als zouten.

De voornaamste alkaloïden die zich in het cocablad bevinden, zijn: cocaïne, cinnamylcocaïne en isatropylcocaïne. Een deel der alkaloïden bestaat dus uit cocaïne, terwijl de beide andere genoemde verbindingen zoodanig in nauw verband hiermede staan, dat het mogelijk is er cocaïne uit te bereiden.

Het *totaal alkaloïd-gehalte* van het blad verandert met zijn ouderdom. Wanneer men het jongste blad van een takje, het nog niet ontplooide of juist ontplooide topblad, nummer 1 noemt en vervolgens de volgende bladeren 2 enz., dan blijkt het totaal alkaloïdgehalte van het droge blad met den ouderdom op de volgende wijze te veranderen.

	% totaal alkaloïd.	Gewicht van 1 blad. Versch.	Droog.
N°. 1	4.70	16.6 m.gr.	3.5 m.gr.
2	2.93	39.—	9.4
3	2.05	47.—	12.9
4	1.44	51.5	16.4
5	1.34	56.—	18.8
6	1.32	59.—	20.5
7	1.25	60.—	21.1
8	1.22	57.5	19.9

Het totaal alkaloïdgehalte gaat dus in het allereerste stadium van den groei van de bladeren procentisch sterk achteruit, terwijl

later, wanneer het blad zelf maar weinig meer in grootte toeneemt, ook slechts een geringe achtergang in het procentgehalte valt waar te nemen.

Berekent men uit deze cijfers de hoeveelheid alkaloïd, die zich in elk blad bevindt, dan verkrijgt men het volgende:

Hoeveelheid totaal alkaloïd per blad.

N°. 1	0.16 m.gr.
2	0.21
3	0.26
4	0.24
5	0.25
6	0.27
7	0.26
8	0.24

Hieruit is duidelijk te zien, dat het alkaloïd voornamelijk in het eerste en ook voor een gedeelte in het tweede blad gevormd wordt, terwijl de hoeveelheid later bij het ouder worden van het blad niet of ten minste zeer weinig verandert.

De eerste twee blaadjes van elk takje moeten dus beschouwd worden als de plaatsen, waar de alkaloïden worden gevormd.

Ofschoon de hoeveelheid alkaloïd van het 3de tot het 8ste blad ongeveer constant blijft, heeft er later een vermindering plaats. Toch vindt men ook in de gele bladeren altijd nog een hoeveelheid alkaloïd.

De Cultuur.

Algemeene opmerkingen. De Javacoca groeit van zeehoogte tot 1000 M. en hooger en de voordeeligste hoogte schijnt 400 tot 600 M. te bedragen. Ofschoon zij het best in de volle zon groeit, komt de cocaplant toch ook in reeds tamelijk dichte schaduw, zooals bijvoorbeeld in koffietuinen heerscht, nog goed vooruit. De bladproductie is in de schaduw echter steeds minder dan in de volle zon.

Droogte werkt vooral ongunstig op de bladopbrengst, zoodat een voortdurend vochtig klimaat het meest geschikt voor de plant is.

Daar de alkaloïden bijna uitsluitend in de bladeren voorkomen (de bast, het hout en de vruchten bevatten ongeveer geen alkaloïd)

moet de cultuur er op gericht zijn de plant zooveel mogelijk blad te laten vormen.

In hoofdzaak komt de cultuur dus overeen met die van thee.

Kweekbedden. Bij den aanleg van een aanplant gaat men het liefst uit van versche zaden. Voor de verzending worden zij met houtskoolpoeder vermengd. Het kiemvermogen verliezen de zaden snel, meestal reeds na 2 à 3 weken.

Versche zaden ontkiemen zeer gemakkelijk, zoodat men in coca-tuinen, die niet al te schoon gehouden worden, veel opslag tusschen de planten vindt. Toch is het raadzaam, wil men zeker zijn van een goede kieming, het zaad tegen de zonnestralen te beschermen Men kan dit doen door hen op overdekte kweekbedden uit te leggen of, gemakkelijker, de zaden in een ondiep gootje in den grond te brengen en er wat blad op te leggen, zoodat de roode besjes nog tusschen de bladeren te zien zijn. Te veel gieten is nadeelig, daar hierdoor de zaden gemakkelijk door schimmels worden aangetast. Wanneer het veel regent, moet men de overdekte kweekbedden gebruiken.

Na 2 à 3 weken beginnen de zaden te ontkiemen.

Uitplanten. Zijn de plantjes ongeveer 15 cM. hoog, dan kunnen zij in den vollen grond worden overgebracht. Het spreekt van zelf, dat men dit niet in den drogen tijd moet doen en daarop dient dus bij het uitleggen van de zaden gerekend te worden. Na het ontkiemen zijn 2 à 3 maanden noodig, om de plantjes de gewenschte grootte te geven.

Het planten geschiedt zonder kluit als tjaboetan.

Men geeft zoo mogelijk wat stalmest in elk plantgat, waardoor de groei zeer bevorderd wordt.

Plantverband. Het plantverband kan zeer verschillend zijn, afhankelijk van de wijze waarop de cultuur gedreven wordt.

Als *zelfstandige cultuur*, waarvan men geruimen tijd wenscht te profiteeren, voldoet het beste 4 × 3 voet.

Als *tusschencultuur*, waarbij men vooruit weet, dat na 5 à 6 jaar de hoofdaanplant, door zich geheel te sluiten, den groei sterk zal belemmeren, plant men het beste heggen van cocaplantjes, die dan 2 voet van elkander geplaatst worden, terwijl de heggen zelf 3 voet van

elkaar te staan komen. Er mag hier tevens op gewezen worden, dat *de coca zich bijzonder goed leent voor tusschencultuur.*

De meeste meerjarige cultuurplanten, zooals Hevea en koffie zijn boomen, die pas na eenige jaren produkt leveren. In de eerste jaren heeft men dus wel kosten, maar geen opbrengst.

De coca nu levert meestal binnen het jaar reeds product en dientengevolge zal men door deze plant als tusschenplanting te gebruiken, de kosten van de eerste jaren kunnen verminderen of geheel kunnen dekken.

Daar de coca een struik is, zal zij de hoofdaanplant geen of zeer weinig nadeel kunnen doen. Het schoonhouden van de aanplant zal er door vergemakkelijkt worden, omdat het onkruid door het grooter aantal planten eerder zal verstikken.

Pluk. Reeds na 8 à 12 maanden kan men met oogsten beginnen. Het spreekt van zelf, dat men dan nog niet te veel blad moet wegnemen, omdat daardoor de groei te sterk zou belemmerd worden. Het beste is de eerste pluk in den vorm van snoei aan te brengen. De plantjes worden dan tot iets minder dan 1 voet teruggesneden. Men topt ook de zijwaarts zich bevindende takjes, om meer uitloop te krijgen in de breede richting, en neemt al het blad van de overblijvende plantjes af.

Zooals reeds werd medegedeeld, wordt de waarde van het cocablad bepaald door zijn gehalte aan totaal alkaloïd. Nu neemt dit gehalte *met het ouder worden van het blad af, zoodat men, al naar mate* fijner of grover geplukt wordt, een produkt zal krijgen, dat meer of minder alkaloïd bevat. Men heeft het dus door de wijze van plukken eenigszins in de hand, blad van een bepaald alkaloïdgehalte te krijgen.

Het spreekt dus wel van zelf, dat het plukken op de verschillende ondernemingen niet altijd op dezelfde wijze plaats heeft.

Meestal plukt men 4—7 blaadjes van elk takje, waarbij dit laatste voor een deel wordt medegenomen.

Op enkele ondernemingen maakt men tegenwoordig ook van padimesjes bij het plukken gebruik.

Ook wordt dikwijls in plaats van pluk een snoei toegepast, waarbij dan het blad van het snoeisel geoogst wordt. Heeft de struik een hoogte van 3 à $3^1/_2$ voet bereikt, dan wordt hij tot 2 à $2^1/_2$ voet teruggesneden of geknipt.

Na het insnijden moet de plant, die nu nieuwe loten begint te maken, met rust gelaten worden.

Vertoonen zich aan de nieuwe loten bloemknoppen, dan bezit de plant de grootste hoeveelheid niet te oud blad en is de tijd van oogsten aangebroken. Met schaar of mes wordt de plant dan tot $2^1/_2$ à 3 voet teruggesneden en de afgesneden twijgen ter verdere bereiding medegenomen. Men snoeit telkens iets hooger, totdat de plant te hoog wordt en een diepe snoei vereischt.

Bij deze wijze van plukken kunnen de planten bijna geen zaad vormen en besteden zij alle krachten aan bladproduktie. De plukkosten zullen op deze wijze heel wat minder zijn dan wanneer men werkelijk de bladeren afplukt.

Ook wel rist men al het blad van de planten, doch ofschoon de cocaplant zeer sterk is en zeer veel verdragen kan, is deze wijze van plukken op den duur nadeelig. Alleen in geval, dat de prijzen hoog zijn en men een daling voorziet, zal het aanbeveling kunnen verdienen haar toe te passen. Het beste is de plant na deze bewerking te snoeien.

Snoei. Deze wordt toegepast, wanneer de planten te hoog worden of wel om te maken, dat zij zich zooveel mogelijk in de breedte ontwikkelen.

Hij heeft dus geheel op de wijze plaats, waarop dit bij de theestruik geschiedt, dus altijd op de grootste breedte van de plant.

Bereiding van het blad. Wanneer het blad geplukt is, moet men er voor zorgen, dat het niet kan gaan fermenteeren (broeien, waardoor de bladmassa warm wordt en de kleur van groen in bruin overgaat). Men mag dus geen groote hoeveelheden versch blad op elkaar stapelen, maar moet het altijd dun uitspreiden.

Hoe sneller het drogen plaats heeft en hoe lager daarbij de temperatuur is des te minder zullen de alkaloïden ontleed worden.

De zonnewarmte is niet nadeeliger dan kunstmatige warmte en men kan dus, wanneer het mogelijk is, van deze kostelooze warmtebron gebruik maken. Laat men des morgens vroeg plukken, dan is het, wanneer het weer medewerkt, zeer goed mogelijk door het blad dun op een cementen vloer uit te spreiden en telkens te keeren, het nog dienzelfden dag droog te krijgen. Het blad is voldoende droog, wanneer ook de groene steeltjes bij het buigen breken.

Is het weer minder gunstig, dan moet men van kunstmatig drogen gebruik maken.

Men kan dit boven een vuurtje doen, zooals vroeger de thee

bereid werd, waarbij gezorgd moet worden dat het vuur in het begin niet te sterk is, of wel maakt men van een drooginrichting gebruik. Is de aanplant klein dan kan het toestel van Dr. RIJDER, dat in Europa voor het drogen van vruchten gebruikt wordt, goede diensten bewijzen. Heeft men echter een groote aanplant, dan doet men beter zich een sirocco, een theedroger, aan te schaffen.

Nadat het blad gedroogd is, wordt het in een rijstblok fijn gestampt, daarna even nagedroogd en dadelijk verpakt.

Wil men gedroogd blad bewaren alvorens het voor de verzending te verpakken, dan moet men het in goed luchtdicht sluitende kisten of bussen opbergen. Het neemt n.l. zeer gemakkelijk water op, waardoor op den duur het alkaloïd ontleed en dus de waarde van het produkt verminderd wordt.

De groene steeltjes bevatten ook alkaloïd en kunnen, na vooraf goed fijn gestampt te zijn, met het blad vermengd worden.

Op enkele ondernemingen worden de groene steeltjes verwijderd, daar hun bereiding meer moeite dan die van blad geeft en de prijs meestal niet daarmede in overeenstemming is.

Verpakking. Men verpakt het cocablad in theekisten, kinadoozen, impermeable vierkant gevormde (om vracht te besparen) zakken of wel in gewone vierkante zakken. Het is gebleken dat gewone zakken zonder bezwaar gebruikt kunnen worden, mits het blad er goed stijf is ingestampt.

Onderhoud. Het onderhoud bepaalt zich voornamelijk tot het schoonhouden van de tuinen.

Voor grondbewerking is de cocaplant evenals zoovele andere, zeer dankbaar.

Bemesting met stalmest, boengkil of wel groenbemesting verhoogen de bladopbrengst. In het algemeen kan men zeggen, dat stikstofmeststoffen voordeelig werken.

Ziekten en plagen. De cocaplant is hieraan niet erg onderhevig. De djamoer oepas, dezelfde schimmel die ook op de koffie voorkomt, tast zoo nu en dan een plant aan. Men moet de aangetaste gedeelten zorgvuldig uitsnijden en dadelijk verbranden. Ook komt wel eens voor de doewitdoewitan, een woekerplantje, dat op den stam en takken van de cocastruik leeft.

Op de kweekbedden en ook in de aanplant heeft men soms last

van rupsen. Wegvangen is tot nu toe het eenige middel. tegen die aanvallen.

Productiviteit. Op een onderneming, die uit 5 bouw 2-jarige en 20 bouw 1-jarige aanplant bestond, werd in één jaar 9500 kgr. droog blad verkregen, d. i. dus gemiddeld per bouw 380 kgr. (pluk 4—7 blaadjes).

Na 4 à 5 jaar is de aanplant in volle productie; zij blijft gedurende vele jaren, zeker meer dan 20, productief.

Wanneer de aanplant ouder wordt, stijgt ook de opbrengst. Een aanplant in volle productie levert 600—750 kgr. per bouw.

Deze cijfers gelden voor een aanplant in de zon.

Op een paal weg (als pagger aan beide zijden geplant) gaven vijfjarige planten op 3 voet van elkander 160 kgr. droog blad.

De prijs van het produkt. De coca behoort tot de kleine cultures, zoodat de prijs van het blad aan groote schommelingen onderhevig is.

Onder *coca-unit* verstaat men den prijs van 1/2 kgr. blad met 1 % alkaloïd-gehalte. Deelt men dus den behaalden prijs van 1/2 kgr. door het cijfer voor het alkaloïdgehalte van het blad dan verkrijgt men den coca-unit.

Kleine partijen van 1—5 baal bedingen meestal een minderen prijs, dan groote partijen.

Steeltjes afzonderlijk verzonden brengen in het algemeen belangrijk minder op dan blad van hetzelfde gehalte.

Men doet dus het beste de bereiding zoodanig in te richten, dat slechts één produkt op de markt gebracht wordt.

De coca-unit van de groote bladpartijen loopt op één veiling niet veel uiteen, zoodat de gemiddelde coca-bladunit, verkregen uit het gemiddelde van deze getallen van de groote partijen, een goed middel is om de veranderingen van de markt na te gaan.

Uitvoer.

De uitvoer uit Java bedroeg:

in 1908	417.917	kgr.	
„ 1909	373.309	„	
„ 1910	430.395	„	
„ 1911	525.118	„	(Jan. t/m. Sept.)

Ook uit Sumatra wordt cocablad op de markt gebracht.

Het grootste gedeelte gaat naar Nederland, waar het op de markt te Amsterdam, na de kinaveilingen verkocht wordt. De grootste afnemers zijn de Hollandsche en Duitsche cocaïnefabrieken.

Sommige planters hebben contracten met fabrikanten gesloten, aan wie zij direct leveren.

Erytroxylum Coca Lam., Perucoca.

Ofschoon deze plant op Java tot nu toe nog niet in cultuur is genomen, is het toch wenschelijk, het weinige, dat uit den aard van de zaak van hare aanplanting op Java bekend is, mede te deelen, omdat er wellicht streken zullen zijn, waar deze plant met succes in cultuur zou kunnen gebracht worden.

De Alkaloïden.

Evenals bij de Javacoca gaat het totaal alkaloïd-gehalte met den ouderdom van het blad achteruit.

Totaal alkaloïd in $^{0}/_{0}$, berekend op droog gewicht.

N. 1	2.18	N°. 4	1.04
„ 2	1.46	„ 5	0.84
„ 3	1.22	„ 6	0.70

Hieruit blijkt duidelijk, wanneer men deze cijfers vergelijkt met de alkaloïd-gehalten der Java-cocabladeren, dat het Peru-blad ongeveer de helft van de hoeveelheid alkaloïd bezit, die in het Java-blad voorkomt.

Op de markt kwam dan ook bij uitzondering Peru-blad met 1.2 $^{0}/_{0}$ alkaloïd-gehalte voor, terwijl er partijen Java-coca, aangeboden zijn, die 2.3 $^{0}/_{0}$ bevatten.

Er bestaat echter een groot verschil tusschen de samenstelling van het mengsel alkaloïden, dat men uit Peru-blad verkrijgt, en dat, hetwelk door de Java-coca geleverd wordt.

Ofschoon in beide soorten verschillende alkaloïden voorkomen, zijn toch de volgende drie de voornaamste: cocaïne, cinnamylcocaïne en isatropylcocaïne.

Het alkaloïdmengsel, dat men uit Peru-blad verkrijgt, bestaat voor verreweg het grootste gedeelte uit cocaïne, terwijl de cinmamylcocaïne het hoofdbestanddeel van de Java-alkaloïden is.

Nu is het met betrekkelijk weinig moeite en kosten mogelijk, uit een mengsel, waar veel cocaïne in voorkomt, dit alkaloïd zuiver aftezonderen. Het Peru-alkaloïd laat zich dus goedkoop op zuivere cocaïne verwerken.

Geheel anders is het met het Java-alkaloïd gesteld. Hieruit kan men slechts met veel moeite een kleine hoeveelheid cocaïne afzonderen, zoodat dit dan ook bij het verwerken van het alkaloïdmengsel nooit geschiedt. Daar echter cinnamylcocaïne en isatropylcocaïne door ontleding met zoutzuur, evenals cocaïne, zoutzure-ecgonine leveren, waaruit wederom zuivere cocaïne kan bereid worden, is dus niet alleen de hoeveelheid cocaïne, die in het blad voorkomt, van waarde voor den fabrikant, maar ook de andere genoemde stoffen, dus bijna al het alkaloïd. De moeite en kosten, noodig ter bereiding van cocaïne uit Java-alkaloïd, zullen echter grooter zijn dan die, waarmede uit het Peru-alkaloïd cocaïne kan verkregen worden.

We zien dus, dat het verwerken van Peru- en van Java-alkaloïd niet op dezelfde wijze plaats heeft, en het is nog de vraag, of de producten, die men op die twee wijzen verkrijgt, wel geheel gelijk zijn. Daar de bereiding van cocaïne uit het Peru-alkaloïd geschiedt door een scheidingsmethode, is de kans groot, dat het product door sporen van de andere verbindingen verontreinigd is. Die nevenalkaloïden, zooals isatropylcocaïne zijn sterke vergiften. Bij de bereiding van cocaïne uit het Javacoca-alkaloïd is door de gevolgde methode — een opbouwen uit zuivere stoffen, — de kans op verontreiniging geheel buitengesloten.

Nog moet er op gewezen worden, dat het resultaat van de *extractie* van Peru- of van Javablad niet gelijk is, daar men met dezelfde moeite en kosten uit het laatste 2 maal zòoveel alkaloïd verkrijgt als uit het eerste. De extractiekosten voor 1 gr. Peru-alkaloïd zullen dus het dubbele bedragen van die voor 1 gr. Java-alkaloïd.

De Cultuur.

De cultuur verschilt niet van die van de Java-coca, alleen zijn de voorwaarden, waaronder de planten het best groeien, voor beide verschillend.

In Peru plant men haar op 700—2500 M. hoogte, op Ceylon

plant men in streken lager dan 650 M. Javacoca, op hooger gelegen terreinen Peru-coca.

In Buitenzorg heeft men de ervaring opgedaan, dat Peru-coca in niet te dichte schaduw beter groeit dan in de volle zon; de hoogte boven de zee van ± 300 M. is echter niet gunstig voor de plant. Zij groeit dan ook zeer langzaam en geeft veel zaad en in verhouding weinig blad.

In hoogere streken zal dit allicht anders zijn.

Gebruik van Cocablad en Cocaïne.

Cocablad. In Zuid-Amerika worden de cocabladeren, zooals in Indië de sirihbladeren, na vermengen met kalk of in plaats daarvan met de asch van Chenopodium quinoa, gekauwd.

Gewoonlijk worden dagelijks 10 tot 15 gram bladeren genuttigd; bij feesten of bij het doorstaan van groote vermoeienissen wordt meer dan het dubbele van die hoeveelheid gebruikt. Een enorm groote hoeveelheid cocablad is hiervoor noodig, daar bijna alle Zuid-Amerikanen dit genotmiddel gebruiken.

De Java-coca is hiervoor niet geschikt, daar de bladeren slechts weinig cocaïne bevatten.

De bereiding van cocawijn geschiedt ook bijna uitsluitend uit Peru-blad.

Cocaïne wordt in de geneeskunde gebruikt om plaatselijke ongevoeligheid te weeg te brengen, terwijl het tevens de bloedvaten vernauwt, dientengevolge vindt het aanwending bij kleine operaties.

Behalve tot dit doel, wordt het ook veel gebruikt als genotmiddel, daar het in zijn werking eenigszins aan morphine herinnert.

Vooral in Amerika schijnt veel misbruik van cocaïne gemaakt te worden.

Bereiding van de Alkaloïden.

Aan de extractie van de alkaloïden in Indië zelf zijn verschillende voordeelen verbonden. Wel het voornaamste is, dat de transportkosten sterk zullen verminderen. Stel dat het blad 1.5 % totaal alkaloïd bezit, dan zal dus in plaats van 100 kgr. blad, slechts 1.5 kgr. alkaloïd moeten verzonden worden. Hoewel het vrachttarief van fijne chemicalën per stoomschip aanzienlijk hooger is dan dat van gedroogde bladeren, zoo weegt toch het ter verscheping komende product zooveel minder, dat een aanzienlijke besparing aan vracht van die bereiding een gevolg moet zijn.

Elke chemische fabriek kan het totaal alkaloïd op cocaïne verwerken, terwijl er maar enkele fabrieken zijn, die een extractie-inrichting voor cocablad bezitten. Het aantal liefhebbers voor alkaloïd zal dus grooter zijn dan voor blad.

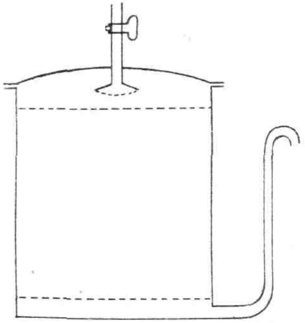


Fig. 35.

Voor de extractie zijn eenige extractie-inrichtingen noodig, die zamen een extractie-batterij vormen.

Daar de alkaloïden niet vrij in het blad voorkomen, moeten zij eerst uit hun zouten losgemaakt worden. Hiertoe vermengt men het blad met kalkmelk. Voor elk kilogram blad gebruikt men ongeveer 20 gr. ongebluschte kalk en een halven liter water. De kalk wordt eerst met deze hoeveelheid water tot kalkmelk gebluscht en daarna innig met het bladpoeder vermengd. Hierna wordt de massa in een luchtdicht sluitbaar extractietoestel (Fig. 35) gebracht en met autobenzine overgoten.

Nadat het eerste extract van de bladeren is afgeloopen, laat men het door een tweede extractietoestel, dat met versche bladmassa gevuld is, stroomen, zoodat de benzine nu eerst de eene en daarna de nieuw aangezette hoeveelheid moet doorloopen, welke bewerking men desgewenscht nog eenige malen kan voortzetten.

Het extract wordt daarna in een distillatieinrichting onder verminderden druk afgedistilleerd en de teruggewonnen benzine kan weder op nieuw gebruikt worden.

De extractieapparaten moeten zoodanig ingericht zijn, dat na afloop der extractie de benzine door middel van stoom er uit gedreven kan worden.

Men kan nu op twee verschillende wijzen te werk gaan; of wel het ingedikte en van benzine zooveel mogelijk bevrijde extract verzenden of wel door middel van zoutzuur de alkaloïden in oplossing brengen en deze door toevoegen van soda weder uit de waterige oplossing neerslaan.

Het schijnt ons het beste toe het extract te verzenden, aangezien deze methode de minste kans op verliezen geeft. Waar echter nog geen proeven in deze richting genomen zijn, is vooruit niet te zeggen, wat het voordeeligste zal zijn.

HOUT

DOOR

DR. A. H. BERKHOUT

INHOUD.

		Pag.
I.	Inleiding	181
II.	Boschbeheer	184
III.	Houtsoorten	188
IV.	Anatomische bouw van het hout	203
V.	Physische eigenschappen	206
VI.	Chemische eigenschappen	213
VII.	Taxatie	215
VIII.	Boschexploitatie	222
IX.	Houtbewerking	227
X.	Conserveering	230
XI.	Bijproducten	235
XII.	Boschbouw	239
XIII.	Litteratuur	242

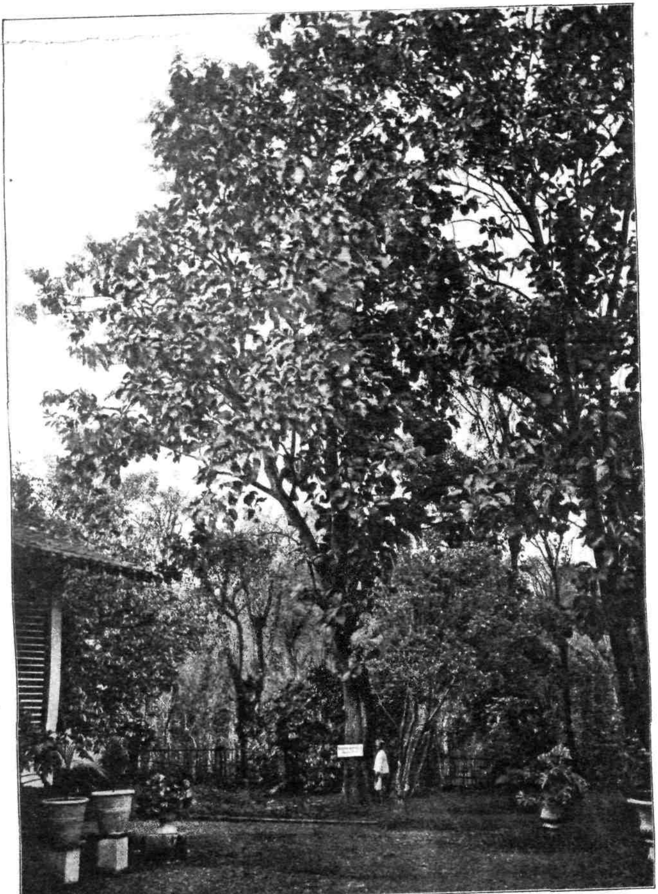


Fig. 36. Djatiboom staande in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg.

I.

Inleiding.

De Inlandsche tropische landbouwer is van huis uit het bosch zeer vijandig gezind. Vooral wanneer zijn bedrijf nog op een lagen trap van ontwikkeling staat en hij nog niet geleerd heeft de vruchtbaarheid van de bouwkruin te behouden, ziet hij zich genoodzaakt elk jaar een nieuw stuk bosch te vellen. Veelal eerst na vijf en meer jaren is de oude akker voldoende hersteld om met kans op succes voor een tweede maal met landbouwgewassen te worden beplant.

Ook voor de cultuur van stapelproducten worden vooral in de laatste jaren in onze Oost-Indische koloniën uitgestrekte bosschen vernield en menig houtvester ziet zulks met leede oogen aan.

Er zijn bosschen, die om klimatologische redenen in stand gehouden moeten worden. Belooft het bosch op zich zelf ruime opbrengsten, al is het niet aanstonds, en is het twijfelachtig, of de grond wel duurzaam voor den landbouw geschikt is, ook dan is het beter, dat het bosch blijft, hetgeen het is.

Toch zou het niet van een ruim inzicht getuigen, zoo de houtvester zich onder alle omstandigheden tegen het boschkappen zoo veel mogelijk verzette.

Het kostte mij in der tijd als beheerder van de houtvesterij Preanger Regentschappen en Krawang veel moeite om de uitgestrekte wouden op de Zuidhelling van den Papandajan uitgesloten te houden van de boschreserve.

Op grond van algemeene voorschriften wilde men te Batavia die bosschen, voor zooverre ze boven de 5000 voet gelegen waren, onder geregeld beheer brengen en dus voor den landbouw uitsluiten.

De Zuidhellingen van den Papadajan zijn buitengemeen steil en diep ingesneden. Hoogvlakten treft men in zijne lagere gedeelten niet aan, terwijl de kustzone smal is, zoodat van het aanleggen van

waterleidingen voor de bevloeiing van rijstvelden of riettuinen in de uiterst dun bevolkte landstreek geen sprake kan zijn. Plaatselijke behoefte aan timmerhout bestaat er niet en wegens het verre, door gebrek aan wegen moeilijke transport kan er niet aan gedacht worden het hout naar het Noordelijk gelegen plateau van Garoet of Bandoeng te vervoeren.

Welk nut kan nu het behoud van die maagdelijke bosschen, waarin het doordringen met groote moeilijkheden gepaard ging, hebben?

In 1909 kwam ik in de zelfde streek terug. Waar vroeger de rhinoceros en de banteng onbeperkt heerschten, trof ik nu bloeiende theeondernemingen aan, die aan tal van Inlanders een goed bestaan verzekeren en den aandeelhouders flinke dividenden bezorgen. Het is thans mogelijk per auto het gebied te doorkruisen en waar vroeger geen enkele omgevallen boomstam benut werd, was nu een gouvernements boschopziener gestationeerd voor de levering van het voor de theekisten benoodigde hout.

Er kunnen nog vele bosschen geveld worden, voordat een dreigend gebrek aan hout op Java vrees behoeft te verwekken. Wanneer de wouden plaats maken voor bloeiende landbouwondernemingen dan kan, als de nood aan den man komt, nog wel hout gekweekt of van elders aangevoerd worden.

Tegen onnoodige vernieling van de bosschen dient gewaakt te worden en de Indische Regeering kan zich veel meer gelegen laten liggen aan een oordeelkundig beheer van de bosschen, die om klimatologische redenen behouden moeten blijven. Gelukkig ziet men dat ook meer algemeen in en wordt er een begin gemaakt met het invoeren van een boschbeheer op de uitgestrekte Buitenbezittingen.

De Europeesche planter op Java moet gewoonlijk zijn gebouwen, bruggen, enz. van hout bouwen. Voor de verpakking van thee zijn groote hoeveelheden hout noodig, die dikwijls op minder goede gedeelten van de plantage, of langs de wegen geteeld kunnen worden. Brandhout moet de noodige warmte leveren voor het drogen van koffie, thee of kina. Boschgordels worden dikwijls aangelegd om de cultuurgewassen tegen te felle winden te beschermen, terwijl op de tabaksplantages op Sumatra een houtvegetatie veel beter dan alang-alang kan zorgen voor eene herstelling van de vruchtbaarheid van de uitgeputte, afgeoogste velden.

De planter in de tropen heeft dus niet alleen met het hout als zoodanig in zijn bedrijf te maken, maar ook wel degelijk met het bosch, waarin het hout gevormd wordt. Bedenkt men nu bovendien, dat menig administrateur van een landelijke onderneming zich bezig houdt met boschexploitatie, dan ligt het voor de hand, dat eene bespreking van het hout in dit werk zich niet alleen tot het product mag beperken.

Daar het terecht in de bedoeling ligt slechts een beperkt aantal bladzijden van VAN GORKOM's Oost-Indische Cultures aan het hout te wijden, kunnen natuurlijk alleen de hoofdzaken voor zooverre, die voor den planter van belang zijn, worden behandeld. Een overzicht van de voornaamste boschbouwgeschriften, die den landbouwer in onze koloniën van nut kunnen zijn, mag daarom aan het eind van dit opstel niet ontbreken.

II.

Boschbeheer.

Het is zeer onjuist te meenen, dat in de tropen boschbeheer overbodig is. Op Java heeft men ook gedurende decenniën geloofd, dat de djatiboomen tegen den bijl van den houthakker ingroeien en eerst toen men tot besef kwam, dat het geheele djatiboschareaal te gronde dreigde te gaan, besloot men in het midden van de 19de eeuw deskundig personeel uit Europa te ontbieden.

Laat men de gemengde bosschen aan zich zelf over, dan groeien daarin allerlei boomsoorten op, wier hout veelal voor den mensch weinig waarde bezit.

Exemplaren van goede boomsoorten worden dikwijls door inférieure buren zoodanig onderdrukt, dat zij niet behoorlijk tot ontwikkeling kunnen komen en bovendien hebben zij veelal zoo weinig gelegenheid takvrij op te groeien, dat er slechts balkjes van geringe afmetingen uit gekapt kunnen worden. Moeten nu speciale wegen worden aangelegd om de geringe hoeveelheden bruikbaar hout af te voeren, dan blijkt zulks gewoonlijk niet loonend te zijn en men moet daarom van de boschexploitatie afzien.

Bij een oordeelkundig boschbeheer is men er op bedacht in het algemeen in elke periode slechts zooveel te vellen, dat de duurzaamheid van de opbrengsten verzekerd is en de productiviteit wel toe-, maar niet afneemt.

Na de velling moet er dus ter dege voor gewaakt worden, dat de leeg gekapte vlakte zoo spoedig mogelijk weer met goed groeiend jong hout bestokt is en dit plantsoen zoodanig verzorgd wordt, dat daaruit te zijner tijd hout verkregen wordt van op zijn minst even goede kwaliteit als het vroeger aanwezige.

Bij de aanwijzing van de boschafdeelingen, die in de eerstkomende periode voor slooping in aanmerking komen, zal gelet moeten worden

op den groei en wel in dien geest, dat de slecht groeiende opstanden, in het algemeen gesproken, het eerst opgeruimd worden.

Een goed houtvester moet weten, wat hij bezit, wat hij weg neemt en wat er overblijft; want eerst daardoor kan hij beoordeelen, of hij vóór- of achteruit gaat.

Hij moet dus op de hoogte zijn van de landmeetkunde, houtmeetkunde, bedrijfsregeling, bodemkunde, houtteelt, de leer van de plantaardige en dierlijke vijanden, de natuurwetenschappen, enz.

In alle beschaafde landen, waar men een staatsboschbeheer toepast, zorgt men dan ook voor een breede wetenschappelijke opleiding van de boschambtenaren.

De vorming van het hoogere personeel voor den dienst van het O.-I. boschwezen is geregeld bij *Ind. Stbld* 1905, No. 357 en 1910, No. 39. In hoofdzaak komt het hierop neer. Zij, die in aanmerking wenschen te komen voor candidaat-houtvester, zijn verplicht eerst met goed gevolg eindexamen van een H. B. S. met 5-jarigen cursus af te leggen. Daarna hebben zij aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen het propaedeutisch examen te doen, hetgeen na 1 jaar geschieden kan. Uit de geslaagden worden de candidaat-houtvesters, gewoonlijk in volgorde van het aantal behaalde punten, aangewezen. Zij studeeren dan verder $2^1/_2$ jaar in Wageningen. Tusschen het 2de en 3de studiejaar worden zij gedurende 3 maanden gedetacheerd, meestal op een Duitsche houtvesterij. Aan het einde van hunne theoretische studie vertrekken zij wederom naar Duitschland ten einde daar gedurende 9 maanden gedetacheerd te worden bij een staatsboschbedrijfsregelingsdienst.

Er is in de laatste jaren een sterke uitbreiding aan het corps boschambtenaren gegeven.

In 1901 bedroeg hun aantal, met inbegrip van de adjunct-houtvesters 2de klasse 48, in 1910 86. In die zelfde periode stegen ook de totale uitgaven en wel van *f* 1.316.566 tot *f* 4.077.110. Bevreesd behoeft men voor die stijging niet te zijn, daar vele uitgaven zijn te beschouwen als in de bosschen vast gelegd kapitaal, dat gedeeltelijk later, maar ook voor een deel spoedig zijne renten zal afwerpen.

Bovendien wordt er voor gezorgd, dat ook de directe baten aanstonds klimmen. Terwijl in 1901 het overschot *f* 1.156.881 bedroeg, beliep dit in 1910 *f* 2.243.990.

Ook indirecte voordeelen vielen te constateeren. Terwijl in 1901 de hoeveelheid djati timmerhout, verkregen in de boschdistricten door geregelde exploitatie, bedroeg 0,222 M³. per H.A , steeg die hoeveelheid tot 0,378 M³. in 1910. Een belangrijk deel van de houtvelling werd onderhands aan de Inlandsche bevolking verkocht.

De opbrengst per H.A. gedunde vlakte was in 1902 *f* 1,45, in 1910 *f* 9,68. Verwacht mag worden, dat die dunningen de latere eindhakken ten goede zullen komen.

De groote strijdvraag, of de djatibosschen door tusschenkomst van aannemers dan wel in eigen beheer van Gouvernementswege moeten worden geëxploiteerd, heeft vele gemoederen in beweging gebracht.

Geleidelijk gaat men al meer en meer tot de laatstgenoemde exploitatiewijze over. Terwijl in 1903 in ronde cijfers door aannemers 96.000 M³. gekapt werden, bedroeg het kwantum djatihout in eigen beheer geveld 10.000 M³. In 1910 waren deze cijfers respectievelijk 167.000 en 117.000 M³. timmerhout.

Volgens het verslag van den dienst van het boschwezen in Nederlandsch Indië over het jaar 1910 ligt het in de bedoeling de exploitatie in eigen beheer in de boschdistricten op de tegenwoordige hoogte te houden, zoolang het bestaande tekort aan technisch personeel niet op afdoende wijze is aangevuld.

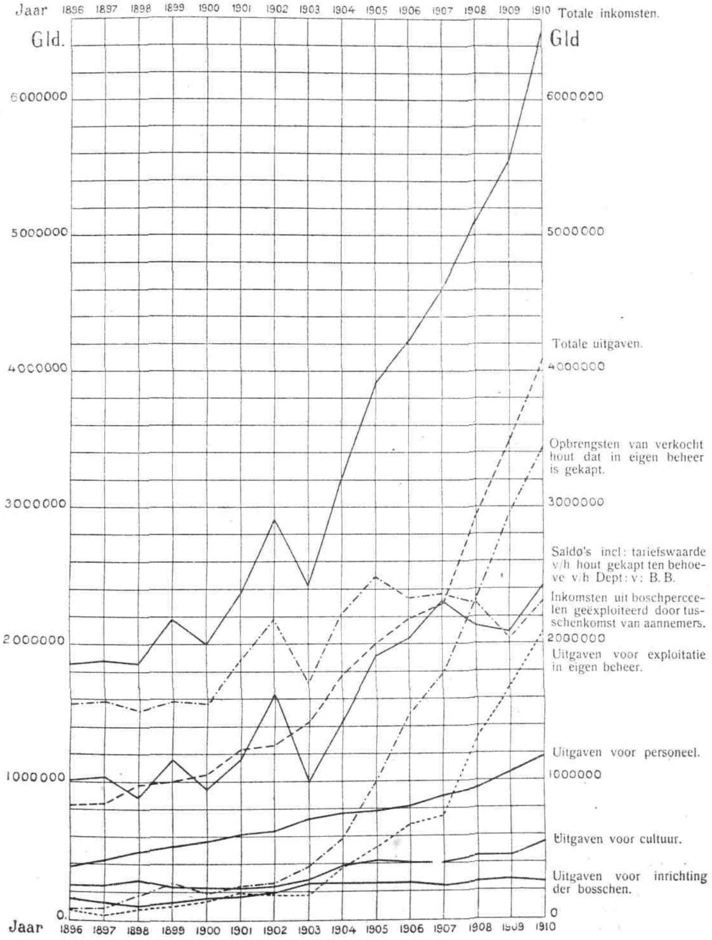
Vermelding verdient nog, dat men sedert verscheidene jaren werkzaam is op Java bepaalde bosschen van de boschdistricten af te scheiden en als afzonderlijke houtvesterijen te beheeren, nadat vooraf een definitief bedrijfsplan is opgemaakt.

Op het einde van 1910 bestonden er op Java 17 houtvesterijen, te zamen groot 85,963 H.A. en 22 boschdistricten, te zamen groot 545,939 H.A.

Waar in de houtvesterijen de beheerder te zorgen heeft voor een veel kleinere uitgestrektheid djatibosch dan in de boschdistricten het geval is, volgt daaruit, dat het beheer in de eerstgenoemde bedrijfseenheden veel intensiever zijn kan dan in de laatste.

Het definitieve bedrijfsplan maakt het mede mogelijk in de houtvesterijen het beheer scherper te controleeren en op grond van de opgedane ervaring bij de tienjaarlijksche revisie, eventueel het bedrijfsplan in de juiste richting te verbeteren.

GRAFISCHE VOORSTELLING VAN DE FINANCIËELE RESULTATEN VAN HET BOSCHWEZEN IN NEDERLANDSCH INDIË.



III.

Houtsoorten.

In het kleine, handige boekje van Prof. ROBERT HARTIG (Die anatomische Unterscheidungsmerkmale der wichtigeren in Deutschland wachsenden Hölzer) worden 68 inheemsche houtsoorten beschreven. Daaronder zijn er evenwel verscheidene, die als bouwhout geen beteekenis hebben. Dank zij den uitstekenden sleutel, die in het boek voorkomt, is het mogelijk in eenige uren met behulp van het werkje de Midden-Europeesche houtsoorten niet alleen te determineeren, maar ook onder de loupe op den eersten blik te herkennen. Zulk een werkje zou voor Nederlandsch Indische toestanden ongetwijfeld zeer nuttig kunnen zijn.

Hoe menig Indisch houtvester verlaat 's lands dienst met pensioen terwijl hij nog slechts een klein deel van de tropische houtsoorten kent en hoe menig planter wordt door den Inlander bij houtleveranties bedrogen!

Indertijd besloot een ingenieur te Bandoeng op mijn aandringen bij den bouw van een pasangrahan, diep in de binnenlanden, in plaats van het slechts met groote kosten aan te voeren djatihout gebruik te maken van plaatselijk voorkomend wildhout. Ik liet voortreffelijke boomsoorten aanwijzen en deze zouden door den Chineeschen aannemer worden gekapt. Reeds na een drietal jaren bleek evenwel het hout van den pasangrahan in deerniswaardigen toestand te verkeeren en de ingenieur beklaagde zich over den ontvangen raad.

Een onderzoek in het bosch bracht aan het licht, dat de gemerkte boomen alle nog ongeschonden aanwezig waren. De Chineesche aannemer had er de voorkeur aan geschonken gemakkelijker te kappen en te vervoeren houtsoorten te vellen. Bij aankomst aan den pasangrahan waren de namen herdoopt in die van de boomsoorten, welke aangewezen waren.

Het is geen gemakkelijke taak in Indië vertrouwd te geraken met de uiterst rijke boomflora. Voor hen, die met wildhout willen bouwen, is zulks evenwel noodig. Maar ook het genot is niet te onderschatten, wanneer men in de binnenlanden wonende, zijne werkzaamheden buitenshuis heeft, en men zich op de hoogte heeft gesteld van de groote verscheidenheid der Indische boomen.

De Inlander kan bij het verwerven van die kennis een goede mentor zijn. Niet de kebon, die steeds den mond vol heeft van „kembang roes", maar de dessaman, die een groot deel van zijne dagelijksche benoodigdheden uit het bosch moet halen, is een uitstekend kenner van planten.

Natuurlijk, dat de een daarin meer uitblinkt dan de andere, en dat men zijn leermeester alvorens zich aan hem toe te vertrouwen eerst aan den tand moet voelen. Dit doet men het eenvoudigst door een groot aantal takjes van nummers te voorzien en de opgegeven namen op een lijst te noteeren. Een dag later legt men den Inlander dezelfde takken wederom voor, vraagt hem opnieuw de namen en vergelijkt die met de op de lijst genoteerde.

Wil men de wetenschappelijke namen kennen, dan make men gebruik van: Dr. S. H. Koorders en Dr. Th. Valeton, Bijdragen tot de kennis der boomsoorten van Java, Dr. S. H. Koorders, Plantkundig Woordenboek (1894) F. S. A. de Clercq, Filet's plantkundig woordenboek 1909, F. W. v. Eeden & J. J. Duyfjes, Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië, Haarlem 1906.

Met hulp van het kostbare nog niet voltooide werk van Dr. Koorders en Dr. Valeton kan men de boomen herkennen. Verzamelt men dan, tegelijk met de vruchten en bloemen, het hout dan bezit men waardvol vergelijkingsmateriaal om het laatstgenoemde ook te determineeren.

Het zou den omvang van de beschikbare ruimte sterk doen overschrijden wanneer hier alle belangrijke houtsoorten werden vermeld en daarom moet eene zeer beperkte keuze worden gedaan.

Manglieta glauca Bl. = Baros (S) = Mangliet (S) = Tjempakadjai (J) [1]) Onder het hoofd „boschbouw" zal de aandacht op deze boomsoort worden gevestigd, daar haar hout zeer goed voor de vervaardiging van thee-

[1]) De letter S beteekent Soendaneesch, J Javaansch, M Maleisch.

kisten is te gebruiken. Het leverkleurige hout is zeer deugdzaam en is voortreffelijk geschikt voor de vervaardiging van snijwerk. Ook ter wille van de fraaie, groote, welriekende bloemen verdient de baros gecultiveerd te worden. Bij de reboisaties van kale bergtoppen en hellingen wordt de boom veelvuldig en met succes gebezigd.

Xanthophyllum excelsum Miq. (Bl.) = Ki-endog (S) = Djeroekan (J) is een boomsoort, waarvan het hout niet veel waard is, maar wegens de gevulde kroon, die den vorm van een ei (endog) bezit en wegens den snellen groei verdient zij zoowel in parken als bij herwoudingen aanbeveling.

Calophyllum Inophyllum (L). = Njamplong (J. S. M.) = Kapoerantja (J. S.) = Kiboenaga (S) Deze drie namen prijken in v. EEDEN's & DUYFJES Houtsoorten met een S., maar de Soendanees heeft slechts één naam voor den boom, een anderen voor de bloem en een derden voor de vrucht. In den loop der jaren is mij ontschoten, welke uitdrukking feitelijk voor den boom geldt.

Het hout wordt hoog gewaardeerd voor de vervaardiging van meubels en prauwen. De boom groeit voornamelijk langs de kust op zandig of rotsachtig strand. Door de zware vertakking en de geringe hoogte kan men er slechts bij uitzondering lange balken uit kappen. Bij goed geleide pogingen zou het njamplonghout als meubelhout in Europa op den duur te plaatsen zijn. KOORDERS en VALETON bevelen de cultuur aan. Een snelle groeier is de njamplong evenwel niet.

Mesua ferrea Choisy (Linn) = Nagasari (J.) = ijzerhout. Er zijn verschillende boomsoorten, die in Indië ijzerhout genoemd worden. Men leze BLITS: Overzicht van alle thans bekende ijzerhoutplanten, Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem No. 19 en FOXWORTHY Indo-Malayan Woods. Op bladzijde 428 van dat geschrift worden 25 Aziatische ijzerhoutsoorten opgesomd.

Ook de cultuur van dezen boom wordt door KOORDERS en VALETON aanbevolen wegens het fraaie, roode, jonge loof, te meer daar het harde hout voor lansstelen en wandelstokken bruikbaar is.

In den botanischen tuin te Peradeneya zag ik fraaie exemplaren van de Mesua ferrea. De groei is echter buitengemeen langzaam.

Schima Noronhae Reinw. = Poespa (S.) Deze boom komt zeer menigvuldig in West-Java voor. Aan de roode kleur van het jonge loof en de talrijke bloemen, die bij den eersten blik de verwantschap met den theeheester verraden, is de poespa gemakkelijk te herkennen.

Het bruine hout is zeer gewaardeerd maar vrij sterk aan werken onderhevig. Bij de reboisaties in West-Java is reeds in 1850 veelvuldig poespa gebezigd en na 1880 wordt ook in Midden-Java de boom voor dat doel veel geplant.

Dryobalanops aromatica Gaertn. = Simar-bantajan Sum. W. K. (*D. Camphora Colebr.*) = Kamferhout. Deze op Sumatra, Borneo en Malacca thuisbehoorende boom levert de ware kamfer, die veel hooger geschat wordt dan de Japansche, die van Laurus camphora L. afkomstig is.

Slechts een klein deel der kamferboomen op Sumatra levert het zoo gewilde product. De vraag is of het niet mogelijk zou zijn door gezonde boomen te infecteeren, deze ook productief te maken.

Het hout van den kamferboom is zeer gewild voor de vervaardiging van koffers, daar de motten door den reuk weerhouden worden zich er in te nestelen. Foxworthy beweert, dat het hout van dezen boom slechts welriekend is op die plaatsen, in wier nabijheid kamfer werd aangetroffen. Ook zou het hout niet gebruikt worden voor meubels. Zouden de Singapoorsche koffers van Japansch kamferhout gemaakt zijn of van andere Sumatraansche Dipterocarpaceae?

Maranti (M.) = Djempina (J.) = Tjengal (S.) = Rasak (M.) = Mengrawan (M.) = Blangiran (M.) zijn houtsoorten afkomstig van boomen, behoorende tot de familie der *Dipterocarpaceae*. De meeste der genoemde soorten zijn licht, gemakkelijk te bewerken en leveren de zoogenaamde Singapoorsche planken. De Java Bosch Exploitatie Maatschappij is sedert eenige jaren bezig op Atjeh rasak-bosschen te exploiteeren.

Fig. 37. Bombax malabarium.

Bombax malabaricum DC = Randoe alas (J.) = Dangdeur (S.), een woudreus met zware wortellijsten. Het hout kan voor theekisten benut worden. De vruchten, die op kapok gelijken, worden door den Javaan niet gebruikt. Beweerd wordt, dat een kussen met de kapok van den randoe alas gevuld krankzinnigheid kan veroorzaken. De boom wordt min of meer als heilig beschouwd. Eigenaardig is het, dat in Suriname onder de negers ten opzichte een zeer naverwante boomsoort een zelfde bijgeloof heerscht.

Hibiscus macrophyllus Roxb. = Tisoek (S.) = Waroegoenoeng (J.) = *H. vulpinus Rein.* = *Partium macrophyllum G.-Don.*

Het taaie hout is voor huis- en wagenbouw geschikt en bleek dit ook te zijn voor de vervaardiging van lucifers en lucifers-doosjes. Wegens den snellen groei is de cultuur aan te bevelen.

Kleinhovia hospita (L.). = Tangkolo (S.) = Kajoe pellet (S.) = Katimaha (J.) Van sommige exemplaren van deze boomsoort verkrijgt men een fraai gevlekt hout, dat, wanneer het de gewilde teekening bezit, hoog geschat wordt voor de vervaardiging van krisscheeden. De Inlanders, die de gevlekte stammen opsporen, verzuimen niet te voren aan de geesten te offeren.

Fig. 38. Protium javanicum.

Schoutenia ovata Korth, = Walikoekoen levert een voortreffelijk, taai hout, zeer geschikt voor karreboomen en de stelen van werktuigen.

Het hout werd vroeger naar Holland gezonden onder den naam van Oost-Indisch paardenvleeschhout. Ook het hout van den Surinaamschen bolletree noemt men in Amsterdam zoo.

Protium javanicum Burm. = Trengoelon (J.) levert zeer bruikbaar hout. Uit de oneetbare vrucht wordt een aromatische olie getrokken, die de terpentijn vervangt.

Murraya exotica Linn. var sumatrana Hook = Kemoening. Deze kleine boom is gezocht van wege zijn fraai hout, dat vooral voor de vervaardiging van wandelstokken gezocht is.

Aglaia eusideroxylon K. et V. Deze boom is mij onbekend, maar KOORDERS en VALETON prijzen zijn hout als zijnde een van de sterkste en duurzaamste houtsoorten van Java. De boom hoort thuis in den Oosthoek van dat eiland.

Fig. 39. Schleicheria trijuga.

Carapa obovata Bl. = Njiri, treft men veelvuldig in de rhizophorenbosschen aan. Het hout van dezen boom doet aan mahoniehout denken. De stammen worden evenwel niet hooger dan 12 Meter.

Cedrela febrifuga Bl. = Soeren. bezit een licht, taai hout, dat zich gemakkelijk laat bewerken. Alleen de variëteit door de Soendaneezen Soeren tali genoemd, is zeer moeilijk te zagen. De boom groeit snel en bereikt zeer zware dimensiën.

Cedrela serrata Royle = C. serrulata Miq. = Soerian, hoort op Sumatra thuis, maar is veelvuldig langs de wegen op Java geplant geworden. Zijn hout wordt hooger geschat dan dat van C. febrifuga Bl.

Dysoxylum acutangulum Miq. = Ambaloe. Het hout van dezen boom gelijkt op satijnhout (Chloroxylon Swietenia D. C.). Het is zwaar en duurzaam, bezit fraaie vlammen en laat zich goed politoeren.

Melia Azedarach Linn = Mindi. Men treft dezen boom veelvuldig

aangeplant langs de wegen op Java. Hij groeit zeer snel en levert een gemakkelijk te bewerken hout, dat echter weinig duurzaam is.

Swietenia macrophylla King. = Mahonie, is door den Directeur van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg op Java veelvuldig over Nederlandsch-Indië verspreid. De boom groeit snel op Java en in Suriname, maar het hout is niet zoo fraai gevlamd als dat van den echten mahonieboom = Swietenia Mahagoni L., die eveneens door het boschwezen op Java gecultiveerd wordt.

Strombosia javanica Bl. = Kikadjang en niet Kikatjang. Zijn hout laat zich fraai politoeren en is zeer geschikt voor meubels, maar het is wegens den warrigen draad eenigszins moeilijk te bewerken.

Acer niveum Bl. = Woeroe poeti = Javaansche eschdoorn, levert een licht geel getint hout, dat voor meubels wel te bezigen is. De boom kan een hoogte van meer dan 40 Meter bereiken.

Fig. 40. Albizzia Stipulata.

Dodonaea viscosa Bl. = Tèngsèk, een kleine boom, wiens harde hout als knods aan de hoven van Solo en Djockja zeer gewild is. Met goed succes werd deze boom bij de reboisatie van de kale bergtoppen in Midden-Java gebruikt. Waar in Europa thans gebrek is aan goed pokhout, zou eene poging kunnen worden aangewend om het tengsekhout als surrogaat te exploiteeren.

Schleichera trijuga Willd. = Kesambi. Het hout van dezen boom wordt bij voorkeur gebezigd voor de vervaardiging van houtskool. Van de zaden fabriceert men de echte Makassarolie.

Gluta Renghas Linn. = Rengas. De inlanders kappen dezen

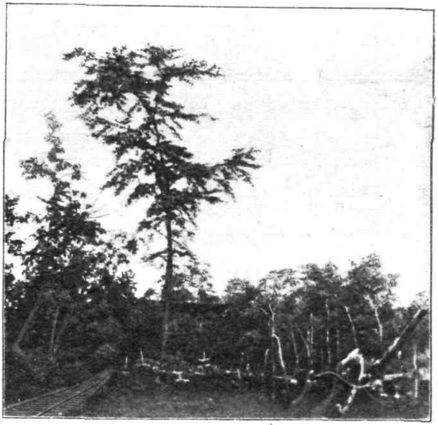


Fig. 41. Accacia leucophloea.

boom niet gaarne om, uit vrees voor het melksap, dat in den bast aanwezig is en dat op de huid wonden veroorzaken kan. Het hout is lichtbruin van kleur en werd als dwarsliggers benut bij de Deli spoor. Het voldeed daarbij evenwel niet.

Dalbergia latifolia Roxb. = Sono kling = Indisch Rozenhout. Ter wille van de fraaie kleur en de groote duurzaamheid is het hout zeer gezocht vooral voor het fabriceeren van stoelen.

Pterocarpus indicus Willd. = Angsana. Deze boom wordt wegens zijn mooie, gele bloemen veelvuldig aangeplant. Het hout is als meubelhout zeer gewild en wordt onder den naam van Padauk uit Britsch-Indië naar Europa verzonden. Het Ambonsch wortelhout is afkomstig van de uitwassen, die men veelvuldig aan den voet dezer boomen aantreft.

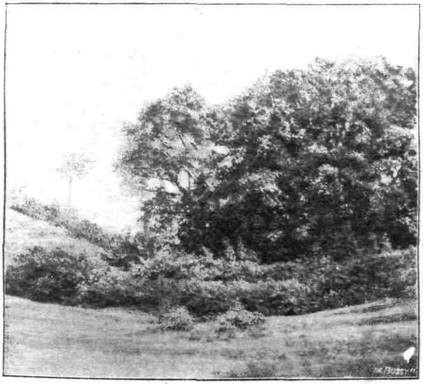


Fig. 42. Lagerstroemia flos reginae.

Tamarindus indica L. = Asem, is

Fig. 43. Bloeiende djatitak.

vermoedelijk geen inheemsche boom in Nederlandsch-Indië, maar wordt aldaar ter wille van de vruchten op vele plaatsen aangeplant. Het kernhout is donkerbruin en wordt veelvuldig gebezigd voor ronde linealen.

Albizzia moluccana Miq. = Djeundjing sabrang (S.) = Sengon laut (J.) Een buitengewoon snel groeiende boomsoort, die in 10 jaar een hoogte van 50 meter kan bereiken. Het hout bezit slechts waarde voor het fabriceeren van theekisten.

Albizzia stipulata = Sengon djawa (J.) = Djeundjing (S.) groeit niet zoo snel als de voorvermelde boom, maar zijn hout is beter.

Acacia leucophloea. = Pilang. De sterk gedoornde takken schrikken het vee terug, daarom is de boom te gebruiken voor omheiningen. De bast is als looiersbast in Midden-Java zeer gezocht.

Dichrostachys cinerea W. et Arn. = Peueung. Dit boompje treft men o. a. veelvuldig aan in de schrale djatibosschen van het Noord-Oostelijk gedeelte der Preanger Regentschappen. Zijn hout is bijzonder taai en donker getint. Men gebruikt het voor de vervaardiging van bogen en scheepspinnen.

Altingia excelsa Noronha. = Mala. Dit is een der allergrootste en meest verspreide boomen van West-Java. Zijn bruinrood hout is zeer duurzaam, maar werkt buitengewoon sterk. Het hout, dat gemakkelijk in zware dimensiën is aan te voeren, bezigt men in de Preanger Regentschappen algemeen voor huis- en bruggenbouw.

Lagerstroemia flos reginae Retz. = Woengoe, is een trouwe

Fig. 44. Gemengd djatibosch.

begeleider van den djatiboom. Wegens zijne fraaie, paarse bloemen wordt hij veelvuldig geplant. Zijn hout gelijkt op djatihout en doet daarvoor in bruikbaarheid weinig onder.

Nanclea lanceolata Bl. = Angrit J. = Klepoe S. Het harde hout van dezen boom bezigt men voor huisbouw. Hij hoort thuis in het hooggebergte.

Vernonia arborea Hamilt. = Hambiroeng J., een boomachtige composiet, die een hoogte van 30 Meter kan bereiken. Zijn hout is week en bezit weinig waarde.

Diospyros ebenum Koenig. = Ebbenhout. Deze boom is vrijwel op de meeste, gemakkelijk te bereiken plaatsen uitgeroeid.

Fig. 45. Struikgewas onder 11-jarige djati.

Alstonia scholaris R. Br. = Lamé. = Gaboes. Het hout is buitengewoon week en licht en wordt gebruikt voor kurken, drijvers voor vischnetten en voor schoolborden.

Fagraea fragrans. Roxb. = Tembesoe-renah behoort tot de kajoe radja op Sumatra, dus tot die boomsoorten, waarvan zich de vorsten het speciale recht van velling hebben gereserveerd. Het hout wordt niet alleen voor huisbouw, maar ook voor meubels gebezigd.

Avicennia officinalis L. = Api api. Deze boom treft men veelvuldig aan in de bosschen aan de mondingen der rivieren. Zijn hout is als brandhout zeer gezocht.

Tectona grandis Linn. = Djati. Deze boom vormt op Java uitgestrekte bosschen en levert een hout, dat bijzonder geschikt is voor tal van doeleinden. Het is een uiterst bruikbaar brandhout. Wegens zijn

duurzaamheid is het voor huis- en bruggenbouw zeer gezocht. Als meubelhout wordt het door weinig andere houtsoorten geëvenaard. Als dwarsliggers voldoet het zeer goed. Het Nederlandsch Indische Gouvernement bezit op Java ongeveer 650.000 H.A. djatibosch en trekt daarvan groote revenuen, die nog voor aanmerkelijke verhooging vatbaar zijn.

Evenwel zijn de djatiboomen in de natuurbosschen, zooals men duidelijk op bijgaande afbeelding kan waarnemen, veelal krom. Verondersteld mag worden dat wanneer later de aangelegde djati-bosschen geëxploiteerd worden, het percentage lang hout aanmerkelijk zal stijgen.

De 11-jarige geplante boomen op bijgaande afbeelding, vertoonen een veel beteren habitus.

Het personeel van het Indische boschwezen is hoofdzakelijk belast met het beheer van de djatibosschen.

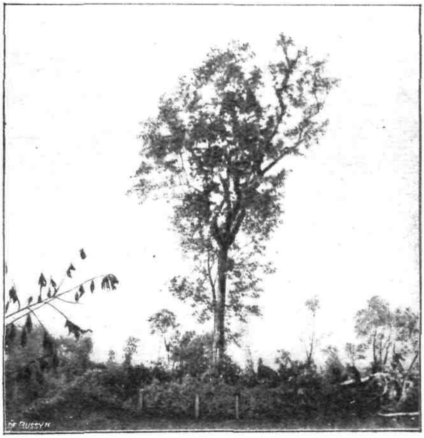


Fig. 46. Vitex heterophylla.

Men onderscheidt vele soorten van djatihout, zooals Dj. doreng, Dj. kembang, Dj. kapoer, Dj. ri, Dj. gembol enz.

Vitex pubescens. Vahl = Laban = Heuras. Ook deze boom is een trouwe begeleider van den djatiboom. Zijn hout levert een der beste houtkoolsoorten op Java.

Vitex heterophylla. Roxb. = Kibangbara = Semoet. een fraaie boom.

Trema amboinensis Bl. = *Sponia velutina Planch.* = Koeraj. Deze boomsoort komt in West Java veelvuldig voor, zij groeit snel en levert een goed hout voor theekisten.

Eusideroxylon Zwageri T. et B. = Onglin = Boelian = IJzerhout. Het hout van dezen boom munt uit door zijn buitengemeene duurzaamheid. TEYSMANN liet indertijd de paaltjes, die als etiketten in 's Lands Plantentuin moesten dienen, van dit hout vervaardigen. Haalt men nu zulk een paaltje uit den grond, nadat het gedurende 30 jaren in het vochtig warme klimaat van Buitenzorg aan verrotting is blootgesteld geweest, dan bespeurt men, dat plantaardige en dierlijke parasieten niet vermocht hebben ook maar een klein deel van het hout te vernietigen. Het is in den grond nog harder geworden en men loopt gevaar, zijn zakmes te breken wanneer men beproeven wilde er stukken af te snijden.

Santalum album Linn. = Tjendana = Sandelhout. Deze boom komt in het wild in den Oosthoek van Java voor en geeft het bekende snijhout. De aetherische olie bezigt men als geneesmiddel voor de zelfde doeleinden, waarvoor men ook den copaivabalsem gebruikt.

Bischofia javanica Bl. = Gadok (S.) = Gintoengan (J.) = Bintingan (M.) Het harde hout van dezen fraaien boom wordt weinig of niet aangetast door witte mieren.

Croton tiglium L. = Kimalakian (S.) Dit kleine boompje, dat veelvuldig in de kampongs van West-Java wordt aangetroffen, bezit zaden, die als vischvergift gezocht zijn en als surrogaat voor castorolie kunnen gebezigd worden. Een zaadje op een speld boven een lucifer geroosterd en ingenomen, heeft een voldoende werking voor een volwassen Inlander. De uit de zaden geperste olie, wordt in Europa aan paarden toegediend, onder den naam van oleum infernale. Men zij dus voorzichtig met het inwendig gebruik. Uitwendig kan men één druppel op de wang smeeren bij kiespijn.

Artocarpus integrifolia Lf. = Nangka. Deze boom wordt niet alleen ter wille van zijne vruchten gecultiveerd, maar ook het fraaie, gele hout is gezocht, b. v. voor de pendoppostijlen.

Sloetia Sideroxylon T. & B. Kapini = Tampinis = IJzerhout. Deze boom groeit op het Maleische schiereiland, Sumatra en den Riouwarchipel. Het hout wordt hoog gewaardeerd en niet door witte mieren aangetast.

Myrica javanica Bl. = Woeroe keteh = Mangkoan = Tjantigi = Pitjisan. Zijn hout is slechts als brandhout te gebruiken. De kleine

roode bessen worden gaarne door vogels genuttigd, waardoor de zaden gemakelijk verspreid worden.

Bij de reboisatie's van Midden-Java trok genoemde boom in 1879 mijn aandacht. Het bleek, dat hij voor dat doel uitstekend geschikt is.

Quercus spec. div. = Passang. In het gebergte van Java groeien vele soorten van eiken. Hun hout is vrij goed te noemen.

Fig. 47. Dammara alba.

Casuarina equisetifolia Forst. = Tjemara (S. en J.) = Aroe (M.) Deze boom met zijne lange naalden, die aan den Europeeschen paardenstaart (Equisetum) herinneren, groeit buitengewoon snel en is als laanboom zeer aan te bevelen. Speelt de wind door de takken dan veroorzaken deze een droefgeestig geluid. Het Maleische woord Aroe

is een klanknabootsend woord. Het hout ook wel ijzerhout genaamd, is zeer hard en als brandhout gewild.

Agathis loranthifo ia Salisb. = *Dammara alba Rumph* = Damar. De boom groeit snel en is een sierlijke laanboom, die 30 meter hoog kan worden. Inheemsch is hij op Sumatrà en niet op Java, maar in de Preanger Regentschappen, o. a. op Parakan Salak treft men fraaie, flink gecultiveerde exemplaren aan. Het hout is voor planken geschikt. Bij inkapping kan uit den stam hars worden verkregen, die uit het vaderland van den boom, Sumatra, naar Europa wordt geëxporteerd. Een proef in de Preanger in 1911 genomen om de damarboomen af te tappen gaf geen bevredigende resultaten.

Podocarpus amara Bl. = Kimerak (S.) = Bima (J.) Een hooge fraaie bergboom, die helaas op Java grootendeels is uitgeroeid. Zijn hout leent zich uitstekend voor het fabriceeren van meubels.

IV.

Anatomische bouw van het hout.

Het houtweefsel bestaat hoofdzakelijk uit spoelvormige cellen, houtvezels genoemd, die eng aaneen sluiten en slechts 1 à 2 m.M. lang en 0.01 à 0.05 m.M. dik zijn.

In de jeugd bestaat de inhoud dier spoelvormige cellen uit protoplasma, maar bij het afsterven vindt men deze stof niet meer. Zij heeft gediend tot verdikking van den celwand. De verdikking is zeer onregelmatig. Op sommige plaatsen ontbreekt deze en treft men stippels aan, die als kanalen zijn te beschouwen, waardoor het mogelijk wordt, dat communicatie tusschen de cellen plaats vindt. Veelvuldig vertoonen de celwanden hofstippels, die zich onder het mikroskoop als twee concentrische cirkels voordoen. Ook spleetstippels zijn niet zeldzaam.

In verband met de wijze, waarop de wand der cellen zich verdikt, onderscheidt men spiraal-, ring- en netcellen.

Libriform-cellen noemt men die cellen, die lang gerekt zijn, sterk verdikte wanden bezitten en slechts spleetstippels of zeer kleine hofstippels vertoonen.

Bezitten de langgerekte cellen ook een flinke breedte, waarop zich hofstippels vertoonen, dan noemt men ze tracheïde-vezels. Zij treden bij het naaldhout sterk op den voorgrond.

De houtvaten zijn gekenmerkt door een groote breedte. De dwarse tusschenschotten zijn gewoonlijk verdwenen. De zijwanden vertoonen allerlei vormen van verdikkingen. In het dagelijksche leven noemt men de vaten poriën.

Verder treft men in het hout aan parenchymcellen, die den vorm van baksteenen of spoelen bezitten. In het spint zijn ze levend, maar in de kern zijn ze dood.

Ze dienen als voorraadschuur voor het niet onmiddellijk benoodigde voedsel.

Als strengparenchym omzoomt het parenchym dikwijls de vaten, *maar ook vaak vormt het peripherisch loopende banden, die zich b.v. in het eikenhout als fijne strepen voordoen.*

De mergstralen bestaan uit parenchymcellen en loopen in de richting van de spaken van een wiel.

Min of meer in het midden van den stam vindt men den mergkoker, die b.v. bij den vlierboom zoo omvangrijk en week is, dat uit een deel van den jongen boom gemakkelijk een proppenschieter kan worden vervaardigd.

Aan den voet van een afgezaagden boom kan men veelal gemakkelijk zijn leeftijd bepalen. Men heeft slechts het aantal jaarringen te tellen.

Het gebeurt wel eens, dat een boom in een jaar twee ringen vormt en even eens geschiedt het ook bij wijze van uitzondering, dat in één jaar geen enkele ring gevormd wordt.

Longchamps (*Bot. Zeitung*, Bd. 2.1844 pag. 367) deelt mede, dat een Adansonia digitata in Senegal bij velling meer dan 60 jaarringen vertoonde, terwijl de boom slechts 34 jaar oud was. In genoemd land onderscheidt men evenwel 2 droge jaargetijden, waarin de bladeren afvallen.

HOLTERMANN *onderzocht een Theobroma Cacao, die 7 jaar oud* was en 22 door parenchymbanden gemarkeerde ringen bezat. De boom had 3 maal per jaar al zijne bladeren verloren.

Bij verscheidene Indische boomsoorten konden wij constateeren, doordat het jaar van aanplanting bekend was, dat zij elk jaar een ring aanzetten, maar er zijn er ook, die het niet doen.

De Hevea brasiliensis vormt op Ceylon jaarringen, maar op het Maleische schiereiland, waar geen groot contrast tusschen droog en nat jaargetijde bestaat, vindt geen jaarringvorming plaats.

Onder het mikroskoop kan men zich overtuigen, dat de jaarringen op verschillende wijze gevormd worden.

Bij het naaldhout worden in het voorjaar tracheïden gevormd met een dunnen wand en een groote holte (lumen). De tracheïden, die in den nazomer ontstaan en den jaarlijkschen groei afsluiten, bezitten een dikken wand en een kleine holte.

Bij het loofhout worden dikwijls in het begin van het jaar vaten gevormd, die grooter doorsnede hebben dan de later gevormde. Er

zijn loofhoutsoorten, die hun jaarring markeeren, doordat in het voorjaar het grootst aantal vaten gevormd worden.

Bij het beukenhout is het een ring van sclerenchymvezels, die den jaarring aangeeft.

De vaten van het hout zijn nu eens buitengewoon groot, zooals bij vele lianen het geval is, dan weder zeer klein, zooals bij het harde palmhout van Buxus sempervivens, dat daarom gaarne gebruikt wordt voor het vervaardigen van houtsneefiguren.

De mergstralen treden bij de eikensoorten op als breede lijnen, bij Diospyros tomentosa Roxb zijn ze zeer smal.

Het hout van vele conifeeren en dicotyledonen bezit twee kleuren. Een donker getinte binnenzone, kern genoemd, wordt veelal omgeven door een smalle, lichter gekleurde zone, het spint. Niet alle boomen vertoonen dit onderscheid. Er zijn soorten, waarvan het hart wel waterarmer dan de buitenste partijen is, maar waarbij de kleur tusschen beide deelen weinig verschilt. Die boomen noemt men ryphoutboomen.

Bij het herkennen van het hout heeft men verder te letten op den inhoud der houtelementen.

In de parenchymcellen en bepaalde vezels treft men protoplasma aan, een celkern, zetmeelkorrels, looistoffen en kristallen van oxaalzure kalk. Vele cellen zijn met lucht en water gevuld.

In de vaten en in vele vezels treft men amorphe kiezelmassa's aan.

De thyllen zijn parenchymcellen, die de vaten vullen.

V.

Physische eigenschappen.

Het hout bezit verschillende physische eigenschappen, waarvan men in de industrie partij trekt.

Reuk.

Elke houtsoort bezit haren eigen, typischen geur. Voor onze minder ontwikkelde reukorganen is die geur lang niet altijd waarneembaar en hij wordt soms eerst bespeurd, wanneer men het hout gaat koken. De natuurvolken herkennen veelal het hout aan zijn eigenaardige lucht. Ieder, die eenmaal goed den geur van djati-, eiken- of sigarenkistjeshout heeft opgenomen, zal later gemakkelijk in staat zijn die houtsoorten met den neus te onderscheiden, vooral wanneer men ze met de zaag of ander gereedschap behandelt. Sommige houtsoorten ontleenen hunne waarde geheel aan den eigenaardigen geur. Zoo vormt kajoe taai een onmisbaar bestanddeel van de aan het hof te Djockja en Solo bij voorkeur gewilde parfums en een Chinees betaalt het kajoe garoe (Aquilaria Agallocha Roxb. en Gonystylus Miquelianus T. en B.), soms met zijn gewicht aan zilver, dewijl bij de begrafenis van zijn bloedverwanten de reuk van het brandende hout onmisbaar is. Slechts enkele gedeelten van het kajoe garoe vertoonen de harsachtige plekken en daardoor bezitten alleen deze als reukhout waarde. Vermoedelijk is de harsafscheiding toe te schrijven aan een zwaminfectie en dus zou de harsvorming kunstmatig kunnen worden veroorzaakt. Welke houtvester in de tropen tracht deze uit een praktisch oogpunt zeer belangrijke quaestie eens in de natuur op te lossen?

Smaak.

Een Inlander, wien men den naam van een boom vraagt, gaat er dikwijls toe over een stuk hout af te kappen en daarop te kauwen, om zoodoende de soort te herkennen.

De eigenaardige smaak van het cederhout, waarvan de goede Faberpotlooden worden gemaakt, is algemeen bekend.

Den wortel van Glycyrrhiza glabra gebruikt de apotheker om het bittere van sommige medicijnen te maskeeren.

Dichtheid.

Volgens onderzoekingen van Prof. Robert Hartig is het soortelijk gewicht van de meeste Midden-Europeesche houtsoorten gelijk en bedraagt het gevijld 1,56. Een grootere of kleinere hoeveelheid water, lucht of harsen in het hout aanwezig, maken, dat het soortelijk gewicht van het hout zeer uiteenloopt. Het Oost-Indisch kurkhout heeft een specifiek gewicht van 0,4, dat van Acacia homaphylla (viooltjeshout) 1,8.

De dichtheid van het hout wisselt sterk af met de groeiplaats, ja zelfs met het stamdeel, waarvan het hout afkomstig is. Een dwaasheid moet het dan ook genoemd worden, het specifiek gewicht in drie cijfers achter de komma te bepalen en op te geven. Eene dergelijke bepaling heeft alleen waarde voor het onderzochte monster, maar absoluut niet voor de soort.

Er kunnen dikwijls groote, onaangename verschillen in de praktijk optreden. Een partij hout bleek volgens officiëele weging een gewicht te bezitten van 8177 K.G. en daar het soortelijke gewicht van de soorten variëerde tusschen 0,7 en 1,1, werd geconcludeerd, dat de kubieke inhoud ongeveer zou bedragen ± 8 M³. Bij opmeting werd gevonden, dat de inhoud bedroeg 5,833 M³. Dit groote verschil is daaraan toe te schrijven, dat de kubieke inhoud somtijds berekend wordt op grond van de afmetingen tusschen de spatlijnen, terwijl het hout daar buiten het gewicht van de blokken aanmerkelijk verhoogt.

Wil men geen gevaar loopen bij het verzenden van hout per spoor boete op te loopen, wegens te zwaar belasten van de wagens, dan zij men er op bedacht, dat de M³. balkenhout belangrijk meer weegt dan uit het soortelijke gewicht valt af te leiden.

Kleur.

In Frankrijk let men bij den bouw van visschersvaartuigen, op de kleur van het eikenhout. Het lichtgele (bois maigre) werkt meer

dan het donkerder getinte (bois gras) en dien ten gevolge bezigt men het eerste bij voorkeur voor den romp en het laatste voor de omwanding.

Bij het Indische djatihout valt er ook veel verschil in kleur op te merken; in het algemeen is het donker getinte hout te prefereeren.

Gewoonlijk is het kernhout donkerder dan het spint (in sommige deelen van ons land spreekt men van het spek en ook de Vlamingen noemen het spinthout zoo.)

Terecht zal men aan een pokhouten kegelbal geen witte of gele gedeelten dulden, dewijl de ervaring leerde, dat het spint eerder splintert dan het kernhout.

Aan de kleur danken sommige houtsoorten grootendeels of geheel hunne waarde, zoo b.v. het fraaie, gele nangkahout en het setjanghout (Caesalpinia sappan L.)

Het laatgenoemde wordt afgekookt en het aftreksel gebruikt om rood te verven.

Somtijds verraadt de kleur een ziekelijken toestand van het hout. Men spreekt in dat geval van een valschen kern. Aan het licht blootgesteld, wordt de kleur van vele houtsoorten donkerder.

Draagvermogen enz.

De kennis van het draagvermogen enz. van het hout laat nog steeds veel te wenschen over en dit onderwerp zal eerst dan grondig doorvorscht kunnen worden, wanneer plantkundigen, landbouwscheikundigen, houtvesters en ingenieurs er toe wilden over gaan, gezamenlijk dit punt te bestudeeren.

Het is onze beroemde landgenoot, de hoogleeraar van Musschenbroek geweest, die in 1762 door zijn werk Introductio ad philosophiam naturalem als een der baanbrekers op het gebied van de kennis der technische eigenschappen van het hout moet worden beschouwd.

Sedert een internationale bond gevormd is geworden voor het bestudeeren van de eigenschappen der bouwmaterialen en de beste kenners uit verschillende landen zich voor de oplossing van dit vraagstuk hebben vereenigd, zijn er belangrijke vorderingen op dit gebied gemaakt.

Met het hout hebben zij zich evenwel weinig ingelaten en de ingenieur behelpt zich nog steeds met zeer hooge zekerheidscoëfficiënten, waardoor echter menigmaal veel hout onnoodig gebruikt wordt.

Het gevolg daarvan is, dat de houtvester zich in het algemeen nog niet veel bekommert om de technische eigenschappen van de door hem geproduceerde waar.

Onderzoekingen in Oostenrijk leidden tot de navolgende conclusiën.

Met de toeneming van het vochtigheidsgehalte neemt het specifiek gewicht toe, maar de draagkracht af. Daarom is het bepaald noodig bij onderzoekingen het watergehalte eerst vast te stellen. Dewijl de vochtigheid van de lucht aan te veel schommelingen onderhevig is, doet men het best, het watergehalte van het hout uit te drukken in procenten van het absolute droog gewicht van het hout.

Prof. R. Hartig heeft vroeger de meening verkondigd, dat bij een zelfde houtsoort het hout met het hoogste specifieke gewicht ook het meeste draagvermogen bezit.

Het is te betreuren, dat die meening niet bevestigd werd, want ware zij juist, dan zou het den bouwkundigen gemakkelijk vallen een oordeel over de kwaliteit van het hout uit te spreken.

De vroeger algemeen geldende regel, dat goede grond goed hout produceert en omgekeerd, blijkt niet steekhoudend te zijn. Boomen op zeer vruchtbaren grond in een hol plantverband gekweekt, leveren menigmaal slecht hout.

In Calcutta zijn in den jongsten tijd veel tropische houtsoorten op stevigheid, enz. onderzocht geworden. De resultaten van dit onderzoek werden in een bijlage van den Indian Forester gepubliceerd door Prof. Everett (Calcutta-Office of the Superintendent of Government Printing, India).

Hardheid.

De hardheid van het hout loopt zeer uiteen en hangt in hoofdzaak af van de wijdte en de dikte zijner elementen. Hoe dikker de wanden en hoe geringer de holten, des te harder het hout.

Daar het soortelijke gewicht voor een belangrijk deel van dezelfde factoren afhangt, is het duidelijk, dat een hard hout gewoonlijk een hooger soortelijk gewicht bezit dan een week hout.

Het valt niet gemakkelijk de hardheid der verschillende houtsoorten onder cijfers te brengen.

Prof. Büsgen heeft dit vraagstuk trachten op te lossen door na

te gaan hoe diep een pin, met een bepaald gewicht belast, in het hout doordringt. Dewijl zulks geheel afhangt van de plaats, waar men de pin zet, zal men zeer uiteenloopende cijfers verkrijgen. Beter doet men, na te gaan hoeveel vierkante c.M. een zaag in een bepaald aantal halen bij een constante kracht door het hout kan getrokken worden. Op die wijze kan men cijfers krijgen, die voor de hardheid bij het zagen waarde bezitten, maar men vergete niet, dat die cijfers geen waarde hebben om daaruit den weerstand af te leiden van het hout bij het indrijven van een spijker.

In West-Java groeit een varieteit van Cedrela febrifuga Bl., door de Soendaneezen genoemd Soeren tali. Het lichte hout van deze boomsoort doet aan touw denken; het is bijna niet te zagen, maar het laat zich zeer gemakkelijk spijkeren.

SLIJTBAARHEID.

Het eene hout slijt veel sneller af dan het andere. In het algemeen slijt hard hout minder af dan week, maar men wane niet, dat elk hard hout b.v. voor straatblokjes te gebruiken is. In Parijs heeft men op grond van ervaring aan het zachte zeedennenhout de voorkeur geschonken boven het ijzerharde Borneo's onglin (Eusideroxylon Zwageri).

Op het Rijksmaterialprüfungsamt te Gross-Lichterfelde was men verleden jaar bezig de afslijtbaarheid van verschillende houtsoorten na te gaan, door deze geruimen tijd bloot te stellen aan de inwerking van zand, dat met kracht daar tegen aan geblazen werd.

Zeer bevredigend waren de resultaten niet. Hout zal wel zelden in de praktijk aan eene dergelijke inwerking zijn bloot gesteld.

Wil men weten hoe hout afslijt bij plaveisel, dan moet men het niet alleen bloot stellen aan de hoeven van paarden en de schoenen van menschen, maar men zal het ter zelfder tijd herhaaldelijk moeten in contact brengen met de uitwerpselen van paarden, want eerst dan kan men de gezamenlijke werking van deze invloeden nagaan.

SPLIJTBAARHEID.

Wil men het hout van een boom gebruiken om daaruit vatduigen te fabriceeren, dan zal men moeten letten op de splijtbaarheid, die bij

verschillende soorten zeer uiteenloopt, maar ook sterk afwisselt bij een zelfde boomsoort.

In Bretagne wordt het hout van sommige eiken bijzonder hoog betaald, omdat het bijzonder geschikt is voor het maken van de duigen der vaten, waaruit de cognac fine bois wordt getapt.

Bij machineconstructie zal de splijtbaarheid van het hout beschouwd worden als een ondeugd.

Duurzaamheid.

Een groote duurzaamheid mag een van de belangrijkste eigenschappen van het hout genoemd worden. Het hout gaat te niet door plantaardige en dierlijke vijanden. De laatsten zijn niet zoo gevaarlijk als de eersten.

In de tropen kunnen de witte mieren in korten tijd groote hoeveelheden hout vernielen. In de meubels is het de boeboek, in Nederland kleine houtworm (Anobium spec.) genaamd, die op den duur groote verwoestingen kan aanrichten. Inspuiten met petroleum en herhaaldelijk vernissen of met ruiterzalf bestrijken is het beste middel er tegen.

In het zeewater huist de paalworm (Teredo navalis L.) en andere naverwante soorten, die het hout in betrekkelijk weinig tijds waardeloos kunnen maken.

Nog veel grooter dan het getal der dierlijke parasieten is dat der plantaardige. Onder deze is vooral berucht de huiszwam (Merulius lacrymans Schum). Hoeveel millioenen gulden schade deze vijandin ook aan den mensch moge veroorzaakt hebben, zoo blijft ook heden ten dage onze kennis aangaande haar onvoldoende.

In mijn geschrift „Het Hout als Bouwmateriaal" wijdde ik verscheidene bladzijden aan de huiszwam. Hier zij het voldoende te releveeren, dat 1 deel sublimaat op 100 deelen water een uitstekende vloeistof is om de ziekte te bestrijden, maar wegens de giftigheid moet men met het gebruik zeer voorzichtig zijn. Bestrijken met petroleum, cassiaolie of teer helpt eveneens, al zij het ook niet zoo afdoende.

Het vergaan van hout wordt sterk in de hand gewerkt door de aanwezigheid van vocht en reservevoedsel. Daarom is kernhout te prefereeren boven spint en is het goed de boomen door ringen, vóór het vellen, op stam te laten uitdrogen.

Onder water en in den grond houden de meeste houtsoorten het zeer lang uit. Aan bruggejukken moeten de stukken, die nu eens onder dan weer boven water zijn, het eerst onderzocht worden, want deze gedeelten beginnen het snelst te verrotten.

In het spraakgebruik onderscheidt men talrijke uitdrukkingen voor het vergaan van het hout. Zoo spreekt de Nederlandsche timmerman van roode en witte olm, zijn Duitsche collega van *Roth-* en *Weissfäule*. De Engelschen onderscheiden een natte van een droge *rotting*, "*wet rot and dry rot*".

Prof. R. HARTIG stelde een belangrijk boek „Die Zerstörungen des Bauholzes durch Pilze samen en ontstak daardoor een begin van licht over dit belangrijke onderwerp.

Als bijlage van het verslag van den dienst van het Boschwezen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1906 verscheen een overzicht van de proeven over de duurzaamheid in de tropen van eenige Javaansche houtsoorten.

Afdoende zijn die proeven nog lang niet.

VI

Chemische Eigenschappen.

Het hout bestaat uit de verhoute wanden van de cellen, uit den celinhoud en uit water. De beide eerstgenoemde bestaan uit organische stoffen en uit aschbestanddeelen.

Wanneer men hout aan de elementairanalyse onderwerpt, dan vindt men, op 100 deelen droge en aschvrije stof berekend, een hoeveelheid koolstof van 49—57 %, waterstof 6—7 %, zuurstof 37—43 % en stikstof 0,9—1,5 %.

Uit de verhouding van de hier opgegeven cijfers bemerkt men, dat zij niet overeenkomen met die, welke de formule voor zuivere cellulose, $C_6H_{10}O_5$, vereischt. Ook aan de resultaten, die men krijgt, wanneer men op hout de gebruikelijke reactiën voor cellulose toepast, bemerkt men, dat er in het hout, naast die stof, nog andere, zoogenaamde incrusteerende stoffen aanwezig zijn.

Voorheen meende men, dat er naast cellulose alleen in hout nog lignine voorkwam, doch tegenwoordig weet men, dat er ook nog eene geheele reeks van onderling zeer naverwante koolhydraten in aangetroffen worden. Er zijn onder die stoffen eenige, welke gemakkelijk door verdunde zuren kunnen worden gehydrolyseerd en daarbij dextrose opleveren, en dextrosocellulosen en hemicellulosen worden genoemd. Andere stoffen kunnen door koude verdunde alkalioplossingen worden geëxtraheerd, en van deze is xylaan of houtgom de voornaamste. Bij naaldhout treft men gemeenlijk slechts geringe hoeveelheden xylaan aan, terwijl er bij sommige loofhoutsoorten tot 20 % aan die stof geconstateerd heeft. Verder vonden LINDSEY en TOLLENS geringe hoeveelheden mannaan en galactaan in het hout, die evenals het xylaan door verdunde alkaliën kunnen worden uitgetrokken.

De meeste houtsoorten bestaan uit 47—6 % cellulose en 38—53 % lignine.

Men kan de aanwezigheid van lignine in het hout en ook in van

het hout vervaardigd papier gemakkelijk aantoonen, door het te onderzoeken object te bedruppelen met geconcentreerd zoutzuur en daarna de door die druppels bevochtigde plaatsen aan te stippen met eene oplossing van phloroglucine. Bij aanwezigheid van lignineachtige stoffen ontstaat er eene karmijnroode kleur, die des te intensiever wordt, naarmate er meer van die stoffen aanwezig is. In plaats van phloroglucine en zoutzuur kan men aniline en azijnzuur nemen, welke met lignine een gele kleur geven.

De celinhoud (zetmeel, suiker, gom, looistof, hars en kleurstof) treedt bij het voor bouwmateriaal gebruikte hout niet op den voorgrond. Bij houtsoorten, waar het juist om die zelfstandigheden te doen is, is natuurlijk juist het omgekeerde het geval. Als voorbeeld moge hier het kernhout van den quebracho boom genoemd worden, dat 22—24 % looizuur bevat. Dit hout wordt geraspt of tot spaanders gesneden, met warm water uitgetrokken, het extract wordt ingedampt en daarna in groote hoeveelheden uit Zuid-Amerika naar andere landen verscheept om bij het leerlooien den eikenbast te vervangen.

Bij enkele eschdoorn- en berkensoorten treft men in het sap vrij groote hoeveelheden suiker aan, terwijl in de jonge deelen van boomen zooveel zetmeel voorkomt, dat zij door het wild als voedsel worden genuttigd. Tenslotte bevatten vele palmen, zooals de sago-, de lontar-, de aren- en andere palmen grootere hoeveelheden zetmeel in den stam.

De aschbestanddeelen hebben weinig invloed op de eigenschappen van het hout. Hun gehalte varieërt tusschen 0,2 en 5 % en zij bestaan voor een groot gedeelte uit kaliverbindingen.

Het watergehalte van het hout kan zeer uiteenloopen; het hangt van tal van factoren af, zooals groeiplaats, houtsoort, gedeelte van den stam, leeftijd, klimaat, vochtigheid van de lucht, enz.

Esschenhout, dat in het einde van Januari geveld wordt, bevatte volgens Schübler 28,8 % water en in het begin van April gekapt hout van dezelfde groeiplaats 38,6 %.

Wanneer het hout in Midden-Europa gedurende twee jaren droog is bewaard, dan noemt men het luchtdroog, doch het bevat dan nog 10—20 % water. Wil men het volkomen droog hebben, dan moet men het kunstmatig bij eene temperatuur van 125—140° C. drogen. In dat geval trekt het weder snel vocht uit de atmospheer aan en dat des te sterker, wanneer het niet van te voren was uitgeloogd..

VII.

Taxatie.

Een van de moeilijkste werkzaamheden van den tropischen houtvester is het maken van eene betrouwbare taxatie van de waarde van een bosch. Zijn vakgenoot in Saksen zal, wanneer het een kapbaar bosch in dat land geldt, met zulk werk spoedig gereed komen, want deze beschikt over goede methoden om de houtmassa op stam te bepalen en uit de boeken is aanstonds te constateeren, hoeveel in de afgeloopen jaren de prijs per eenheid in het bosch is geweest.

Op Java bezit de houtvester weinig ervaring aangaande de opbrengst in houtmassa van de gevelde stammen, want gedurende vele jaren berustte de exploitatie hoofdzakelijk in handen van de particuliere nijverheid, die uit eigen belang niet genegen was hare ervaring aan concurrenten mede te deelen. Bovendien ligt het voor de hand, dat in een land, dat in staat van wording verkeert, de welvaart en daarmede de hoofdprijzen van de verschillende artikelen sterk aan schommelingen onderhevig zijn.

De erfpachter moet op Java somtijds aan het Gouvernement restitutie betalen voor het op zijn perceel aanwezige houtgewas. Op de Buitenbezittingen hoopt niet zelden een particuliere ondernemer door de exploitatie van zijn bosch een deel van het geld bijeen te brengen, dat benoodigd is voor de beplanting van het leeg gekapte terrein.

Eenige kennis van de wijze, waarop een boschtaxatie geschiedt, kan dus voor velen van nut zijn.

Wanneer een boom omgekapt is, wordt de stam veelal gekort, daar waar de eerste sterke tak zich bevindt, want boven die plaats wordt de middellijn aanmerkelijk kleiner, terwijl daar tevens veelal de stam een bocht vertoont, zoodat voor een rechten balk alleen het onderstuk, klos of dolk genoemd, kan gebruikt worden.

De inhoud van dien klos vindt men door het middenvlak me de lengte te vermenigvuldigen. Daarbij neemt men aan, dat het midden vlak een cirkel is. Is b.v. de middellijn van het vlak in het midden 50 cM. en de lengte van den klos 10 M., dan is het cirkelvlak 0,1963 M^2. en de inhoud van den klos 1,963 M^3.

Aangezien de vorm van het middenvlak meestal afwijkt van een cirkel, zou het dwaas zijn met drie decimalen te werken en daarom neemt men dan aan, dat de klos een inhoud heeft van 1,960 M^3. In den Forst- und Jagd Kalender vindt men o.a. tabellen, die het uitrekenen overbodig maken.

De top van den boom en ook zijne takken worden, waar brandhout verkoopbaar is, opgestapeld en gecubeerd door de lengte te vermenigvuldigen met het product van breedte en hoogte.

Is dan een houtstapel 3 M. lang, 1 M. breed en 1 M. hoog, dan is de inhoud 3 M^3. Aangezien deze 3 M^3. niet alleen hout is, maar zich daartusschen ook veel ledige ruimte bevindt, zoo noemt men deze 3 M^3. drie stapelmeter. (S. M.)

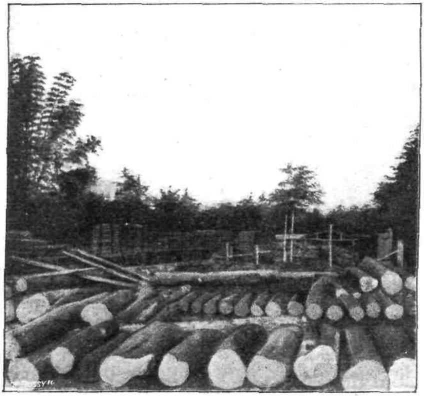


Fig. 48. Stapelplaats Wirosari.

Wil men weten hoe veel werkelijke houtmassa dit is, dan zou men haar kunnen brengen in een met zink beslagen kist van 3 M^3. en daarin zoolang water gieten, totdat deze tot aan den rand gevuld was. Veronderstel, dat men daarvoor 600 Liter noodig had, dan zou de conclusie zijn, dat 3 S. M. hout overeenkomen met 2,4 M^3. solide houtmassa, dus 1 S. M. met 0,8 M^3. Dit cijfer noemt men den reductiefactor en deze hangt grootendeels van de dikte van de takken af. Stapelt men alleen hout op, dat op zijn minst 14 cM. aan den top

meet, dan vindt men een hoogeren reductiefactor, dan wanneer men alleen de takken opstapelt, die in dikte tusschen 7 en 14 c.M. afwisselen.

De dikte der boomen meet men gemeenlijk op borsthoogte d. i. 1,30 M. boven den grond; men bezigt daarvoor de klem d. i. een in c.M. verdeeld liniaal, waarop loodrecht een vast en een verschuifbaar been staan.

De hoogte meet men het gemakkelijkst b.v. met een hoogtemeter van Weisse. Onder hoogte verstaat men stilzwijgend den afstand van den grond tot het uiterste topje van den boom.

Was nu de boom een kegel dan zou men ten naaste bij den inhoud vinden door het vlak op borsthoogte te vermenigvuldigen met een derde van de hoogte.

De vorm van de boomen variëert met de soort en met de hoogte. In verband daarmede heeft men zoogenaamde vormgetallen afgeleid, die men voor den djatiboom kan vinden op blz. 306 van den Indischen Cultuur Almanak.

Daar staat vermeld, dat 30-jarige djatiboomen, in geregelde culturen opgegroeid, gemiddeld een vormgetal van 0,40 bezitten.

Is nu b.v. een boom van dien leeftijd 20 Meter hoog en 28 c.M. dik, dan is zijn inhoud $0{,}28^2 \times \pi/_4 \times 20 \times 0{,}40 = 0{,}49$ M^3. Ook deze berekening wordt door het opslaan van den Forst- und Jagdkalender overbodig gemaakt.

Heeft men nu 100 dergelijke djatiboomen laten opwerken, dan weet men, dat de som van de inhouden van de verkregen klossen en stapelmeters gereduceerd tot solide houtmassa 49 M^3. zal zijn. Weet men uit ervaring, hoeveel de procentische verhouding tusschen beide is, dan zou ook te voren kunnen opgegeven worden, hoeveel klossenhout men uit de 49 M^3. te verwachten had.

In Indië is de zaak evenwel heel wat gecompliceerder. Men verkoopt de klossen niet in het bosch, maar moet daaruit voor het vervoer vierkant bekapte balken maken of in ieder geval de schors en het spint verwijderen en eerst wordt daarna de klos tot een balk of tot planken verzaagd.

Geschiedt het laatste onder goed toezicht, dan is het percentage balkenhout, dat uit een klos verkregen wordt grooter dan wanneer de klossen in het bosch door Inlanders vierkant bekapt worden. Nog veel meer zal het resultaat afhangen van de meerdere of mindere

gaafheid van het hout. want vooral bij het verzagen tot planken treden vele inwendige gebreken voor den dag, die dikwijls van buiten niet te vermoeden waren.

In den Indischen Cultuur Almanak vindt men op bladzijde 303 de tabel van Kollewijn, die uit 1263 djatiboomen werd samengesteld en die bij gebrek aan beter ook voor andere tropische boomen gebruikt wordt.

Men vindt daarin b.v., dat een djatiboom, dik 28 cM., onder goede omstandigheden aan kantrecht bekapt timmerhout oplevert 0,050 M³.

Heeft men nu een bosch op te nemen, waarvan de grootte bekend is en waarvan men een goede kaart bezit, dan kan men daarin een strook van 100 M. breedte uitzetten en alle boomen op die strook klemmen en met hulp van die tabel cubeeren.

Is het geheele bosch 1500 H.A., heeft de strook een oppervlakte van 50 H.A. en vond men op die strook 1000 M³. kantrecht bekapt timmerhout, dan kan men aannemen, dat het geheele bosch 30.000 M³. oplevert.

Nauwkeuriger zou men zijn doel bereiken, wanneer men in plaats van gebruik te maken van de tabel, alle boomen op de proefstrook omkapte en tot balken verwerkte, maar dit zou veel tijd kosten en groote uitgaven veroorzaken, die, wanneer de exploitatie niet doorgaat, verloren zijn te achten.

De hier te voren geschetste methode levert bruikbare resultaten, zoo de strook werkelijk als van een gemiddelde samenstelling mag worden beschouwd. Is het bosch zeer onregelmatig, dan doet men beter het in kwadratische vakken van ongeveer 50 H.A. te verdeelen. De regelmatige stukken kunnen dan opgenomen worden met proefvlakken van 1 H.A. en de onregelmatige door daarop alle boomen te klemmen. Van veel belang is het de proefvlakken op het terrein goed te markeeren door b.v. op de vier hoekpunten heuveltjes op te werpen en den daarvoor benoodigden grond te verkrijgen uit sloten, die in de richting van de grenzen gegraven worden.

Een kleine moeite is het alle boomen op de proefvlakten met teer te nummeren. Per H.-A. kost zulks slechts enkele centen. De opneming stijgt daardoor zeer in waarde, omdat nu contrôle door anderen mogelijk wordt. Om de zelfde reden zal het noodig zijn de plaats van het proefvlak op de kaart vast te leggen, desnoods op grond van eene meting op den stap en met hulp van een handboussole.

Verleden jaar werd mij het verzoek gedaan om in Peru groote Hevea-concessies, waarop duizenden rubberboomen heeten voor te komen, te gaan opnemen. Hoe zeer mij een reis naär de bosschen in dat land ook aantrok, heb ik vermeend voorhands te moeten weigeren. Ik verlangde vooraf een specificatie van de boomen in de verschillende afzonderlijke concessies. Het getal kon desnoods op schatting berusten, mits hier en daar op proefvlakken van $^1/_2$ à 1 H.A. werkelijk eene opmeting was verricht. Verder meende ik als voorwaarde te moeten stellen, dat op het terrein alle concessies door sleuven met de rivieren zouden werden verbonden en deze sleuven eveneens zouden worden opgemeten en in kaart gebracht. Nu zulks niet geschied was, moest verondersteld worden, dat er in het geheel niet gemeten was, de taxatie op losse schroeven stond en onmogelijk in korten tijd door mij in een geheel vreemd land. kon worden verricht.

Een locale opneming op mijne aanwijzingen tot stand gebracht in den geest, dien ik te voren aangaf, bracht aan het licht, dat een verdere contrôle van technische zijde overbodig was en daardoor werden belanghebbenden gelukkig voor verder geldelijk verlies bewaard.

De Amerikanen gaan op de Philippijnen bij het opnemen van de bosschen zeer praktisch te werk. Aan een artikel van den heer KERBERT, voorkomende in Tectona Afl. 6, jaargang 1909 wordt de volgende beschrijving ontleend:

Twee Amerikaansche houtvesters met een Amerikaanschen assistent, drie inlandsche opzieners en twaalf koelies taxeerden in $2^1/_2$ maand 16000 H.-A., nadat vooraf eene opmeting, evenwel zonder veel détails, had plaats gevonden.

Op afstanden van 5 K.M. van elkaar werden twee lijnen uitgezet elk 8 K.M. lang en bij elken K.M. werden zijlijnen loodrecht op de hoofdlijn uitgezet. Het bosch werd daardoor ingedeeld in rechthoeken van 500 H.A. Alle boomen op afstanden van 5 Meter aan weerszijden van die lijnen staande, werden gemeten, nl. de diameter boven de wortellijsten, de totale lengte en de lengte van den takvrijen stam, terwijl notities werden gemaakt betreffende den stamvorm. Op die wijze werden alle boomen op eene oppervlakte van circa 54 H.A. gemeten, zijnde circa $^1/_3$ % van de totale uitgestrektheid. Daar het bosch opmerkelijk gelijkmatig van samenstelling was, meende men hiermede te kunnen volstaan.

Het komt mij voor, dat het percentage te gering is en dat de

strook een te geringe breedte heeft. Bij 10 M. breedte, vooral zoo deze niet op het terrein is gemarkeerd, maar vermoedelijk uit het *midden op het oog wordt uitgezet*, zal het van het toeval te veel afhangen of een boom binnen of buiten de strook valt.

Nu was in het onderhavige geval een nauwkeurige opname minder noodig, omdat de concessionaris het Gouvernement per kubieke eenheid te betalen had, zooals deze na de velling en bekapping zou worden geconstateerd.

Aan het werk van PLASSCHAERT. Der Forstbetrieb in Surinam wordt ontleend, hoe in de Vereenigde Staten van Amerika een bosch wordt geschat.

Drie personen verrichten samen het werk. De middelste zorgt met het kompas, dat volgens een rechte lijn geloopen wordt. De vleugelmannen blijven 5 Meter van den middenman verwijderd en schatten hoeveel klossen van 16′ lengte uit de op de strook van 10 Meter breedte aanwezige boomen verkregen kunnen worden. Van elke 5 boomen wordt er een geklemd, om te zien of het taxeeren van de dikte nauwkeurig genoeg geschiedt; 500 boomen worden gezaagd en de hoeveelheid daaruit verkregen hout graphisch voorgesteld, ten einde daaruit een zoogenaamde plaatselijke log rule te construeeren, waaruit men dan kan zien, hoeveel bezaagd hout in doorsnede uit klossenhout van bepaalden diameter te verwachten is.

Op bovengenoemde wijze konden drie personen man per dag 192 H.A. taxeeren.

Bij het schatten van de houtmassa in de tropische bosschen bepaalt men zich gewoonlijk tot die boomen, die meer dan 40 c.M. dikte hebben.

Op de Philippijnen rekent men evenals in de Vereenigde Staten van Amerika met board feet (B. F.), dat is een denkbeeldig parallelopipedum van 1 voet lang, 1 voet breed en 1 duim dik en waarvan dus de inhoud is 2.33 d.M^3. (De Petersburger standaard van bezaagd hout is 2000 maal zoo groot). Te Manila neemt men aan, dat een M^3 kloshout levert 250 B.F. dus ongeveer 58 %. HUFNAGL geeft in zijn Handbuch der kaufmännischen Holzverwertung und des Holzhandels. 3 Auflage, Pag. 117 op, dat bij het zuiver beslaan van klossen tot vierkante balken 50—60 % verloren gaat.

PLASSCHAERT vond in Suriname (zie Der Forstbetrieb in Surinam.

Pag. 87), dat 1 M³. dikhout 0,090 M³. vierkant bekapt hout oplevert en 1 M³. kloshout 0,220 M³. HUFNAGL's cijfers zijn veel gunstiger, daar zij vermoedelijk betrekking hebben op zware klossen van regelmatig gevormd naaldhout.

Behalve de massa moet men bij de opname ook nagaan de soorten van het hout en is dat een nog moeilijker werk. Niet alleen heeft men gewoonlijk te doen met een groote verscheidenheid van soorten, maar doordat de hoog aangezette kronen in den regel doorgroeid zijn met lianen en het onderhout het goede uitzicht belet, kan men weinig onderscheiden.

De waarde van het bosch wordt afgeleid uit den houtprijs op de naast bijgelegen afzetplaats en de kosten van velling en vervoer daarheen.

Voor wildhout valt het niet gemakkelijk den verkoopsprijs te constateeren, daar er gewoonlijk geen markt van beteekenis bestaat en van te voren bezwaarlijk gezegd kan, of deze te scheppen is en zoo ja tegen welken prijs men het hout kan verkoopen.

Het wildhout, d.w.z. alle hout met uitzondering van djatihout, is veelal onvoldoende bekend. Maar er zijn ongetwijfeld onder de wildhoutsoorten, die wat bruikbaarheid betreft, niet voor djati behoeven onder te doen.

Vindt dien aangaande een grondig onderzoek plaats, dan is het aan geen twijfel onderhevig, dat geconstateerd zal worden, dat op vele plaatsen op de Buitenbezittingen door Europeanen met voordeel bosschen kunnen worden geëxploiteerd.

VIII.

Boschexploitatie.

De akst, meestal ten onrechte door het gewone publiek bijl genoemd, is het meest gebruikelijke werktuig om de boomen te vellen.

Herhaaldelijk laten tropische planters zich verleiden om moderne boomrooiwerktuigen uit Europa of Amerika te ontbieden; te laat komen zij daarbij meestal tot de ontdekking, dat het uitgegeven geld weggeworpen is. Alleen in het geval, dat een zware boom over een woonhuis helt, zoodat bij kapping groote schade aan het gebouw dreigt te worden veroorzaakt, dan kan een boschduivel of een andere boomrooier met succes worden toegepast. Er is evenwel geen kwestie van, dat een gezonde, krachtige boom onder normale omstandigheden met een rooimachine uit den grond wordt getrokken, wanneer niet te voren een belangrijk deel der wortels is doorgekapt. Veel meer kans bestaat er, dat zulk een boom breekt en splijt, zoodat het hout als timmerhout onbruikbaar wordt.

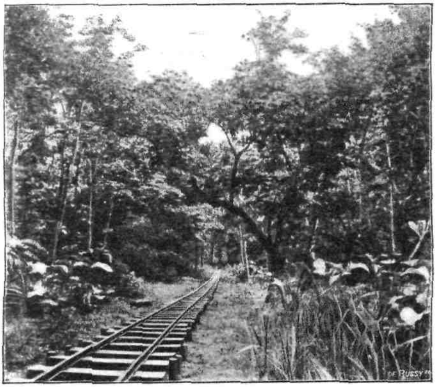


Fig. 49. Railweg in het bosch.

Moet men eerst een deel der wortels doorhakken, dan verdient

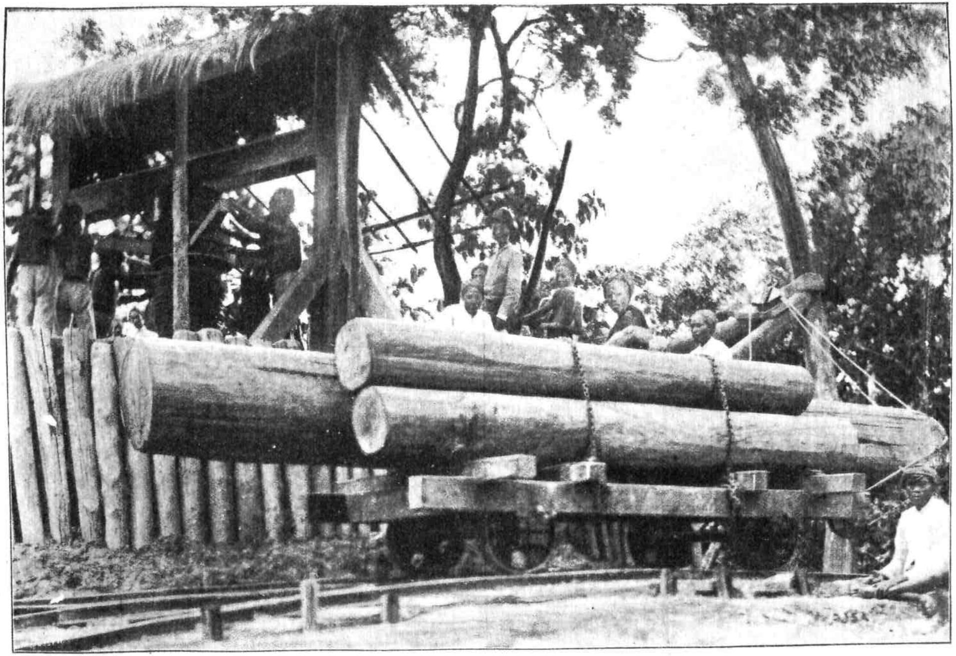


Fig. 50. Transport van groote balken op lorrie.

het gewoonlijk aanbeveling den boschduivel thuis te laten, en eenvoudig de rest der wortels ook door te kappen.

Waar de broek der tropische boomen, maar al te dikwijls rot is en de wortellijsten bovendien het bekappen van het benedenste gedeelte der stammen buitengemeen verzwaren, werden de boomen zelden of nooit gerooid. Men bouwt voor het omkappen dikwijls een ruwe stellage, waarop de houtkakkers bij hun werk staan.

De inlandsche akst, die zoowel voor het omkappen als bekappen van de boomen te gebruiken is, mag een uitstekend kapwerktuig genoemd worden en het is niet geraden, dat te vervangen door den Kenebeck Yankee-akst, die overigens een gevestigde reputatie bezit, want hoe voortreffelijk die ook is, zij is te zwaar en ook te kostbaar voor den Inlander, die bovendien niet gewend is er mede om te gaan.

Waar de exploitatie onder goed toezicht staat en het hout een hooge waarde op stam bezit, kan beproefd worden de boomen om te zagen en zoodoende hun opbrengst te vergrooten.

Met succes werd in de laatste tientallen van jaren het omzagen in enkele djatibosschen op Java ingevoerd. Men maakt daarbij gebruik van geperforeerde zagen in Duitschland volgens Amerikaansche modellen vervaardigd.

Een zaag moet van tijd tot tijd gezet en gevijld worden, d. w. z. de tanden moeten om den andere naar rechts en naar links worden gebogen en met een vijl worden scherp gemaakt. Zoowel bij het zetten als bij het vijlen moet men er rekening mede houden of de zaag zal gebruikt worden voor hard of week hout. In het eerste geval worden de tanden minder omgebogen en afgevijld.

Bij zware boomen gaat de zaag klemmen en is het noodig wiggen te bezigen.

Veelal begint men den boom aan de zijde, waarheen men hem het liefst laat vallen, in te kappen, b.v. over $^1/_3$ van zijne doorsnede; het resteerende $^2/_3$ wordt dan doorgezaagd.

In Europa kapt men gewoonlijk de boomen in den winter om dewijl ze dan het minste sap bevatten en het gemakkelijkst valt in die periode houthakkers te engageeren

In de djatibosschen in Britsch- en Nederlandsch Indië is het gebruikelijk 1 à 2 jaar vóór het kappen de boomen op stam te ringen. Kort na het ontluiken van het nieuwe loof, dus nadat een groot deel

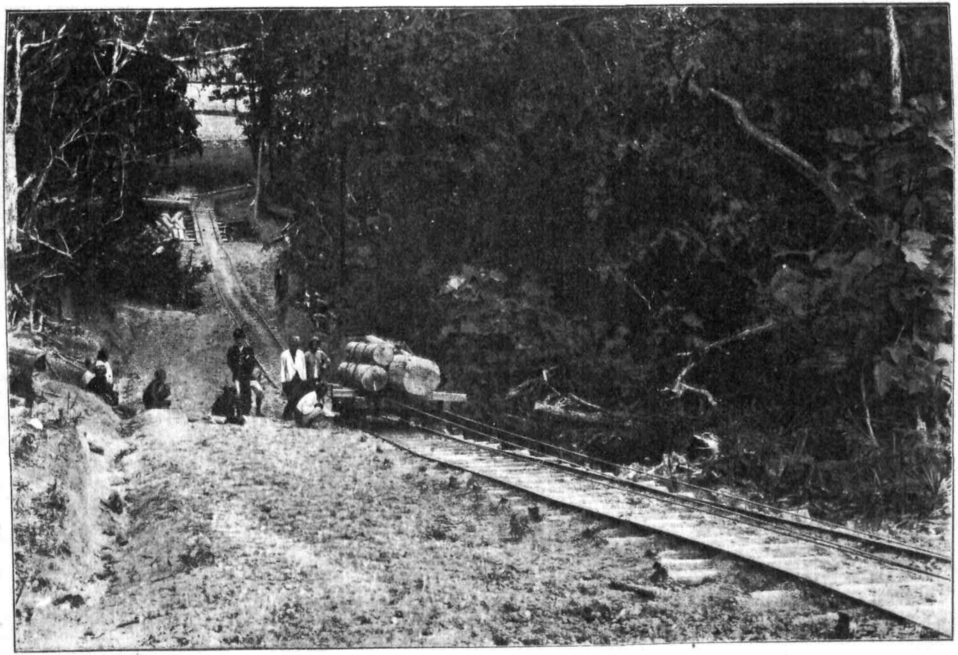


Fig. 51. Houttransport uit het bosch naar de stapelplaats.

van het reservevoedsel, dat juist boorkevers aantrekt en ook aan schadelijke schimmels als voedsel dient, is verbruikt, kapt men aan den voet van den boom de spintlaag door, ter breedte van 5 cM. Is dit werk goed verricht, dan hangen een paar uren later de bladeren slap aan de takken.

Vele wildhoutboomen laten zich evenwel niet doodringen, doordat zij geen feitelijke kernhoutzone bezitten en het water dus ook door de binnenste gedeelten van den stam opwaarts kan stijgen.

De omgehakte boomen worden in de tropen gemeenlijk in het bosch tot vierkante balken bekapt, die somtijds ter plaatse verder tot kleinere sortimenten worden gespleten of gezaagd.

Waar men in Midden-Java thans beschikt over goede boschwegen, wordt veel djatihout als rondhout naar Samarang vervoerd en aldaar machinaal bezaagd. Zulks is alleen met voordeel mogelijk, wanneer het vervoer niet te veel kost en de schaalplanken, benevens het kleine hout tegen behoorlijke prijzen verkoopbaar zijn.

Voor het uitsleepen van het hout is de karbouw op Java gebleken een zeer bruikbaar dier te wezen, maar men moet hem gedurende de warmste uren van den dag van arbeid vrij stellen.

Waar per vlakteeenheid veel kostbaar djatihout staat, kan men, even als in Rembang reeds geschiedt, gebruik maken van een Lidgerwood stoomlier, waarmede de klossen over steenen en door beekjes naar de rails worden gesleept. In *Tectona*, tijdschrijft van het Oost-Indische Boschwezen, 2de jaargang No. 2, vindt men van de hand van den heer H. J. KERBERT eene beschrijving van deze interessante Amerikaansche machine, die thans door de Java Boschexploitatie Maatschappij ook op Atjeh wordt gebruikt.

Behalve van boschtrams maakt men verder in de tropen voor het vervoer van hout gebruik van kabelbanen.

IX.

Houtbewerking.

De planter op Java moet gewoonlijk het gevelde hout zelf verwerken tot balken, planken, kisten enz. Onder het hoofdstuk exploitatie werd over dit bewerken reeds het een en ander medegedeeld. Voor het korten van de stammen gebruikt men trek- of kortzagen, welke een kromme tandlijn bezitten en van een lengte van 0,91 tot 2,44 M. in den handel zijn. De handvatsels, aren genoemd, staan dwars op het blad, of in het verlengde daarvan. De firma J. D. DOMINICUS & SÖHNE te Remscheid, levert mede trekzagen, waarvan de aren in beide richtingen geplaatst kunnen worden.

De kraanzaag dient om de balken tot planken te verzagen. De aren zitten dwars op het blad. De gebruikelijke lengten der kraanzagen bedragen 1,52, 1,83 en 2,44 M.

Nadat de klos aan twee tegenovergestelde zijden is beslagen en op de stelling is gebracht, wordt met hulp van een smetlijn (een touw, dat in een roetpapje is zwart gemaakt) de schreven, die op den kop zijn aangebracht, over de volle lengte vereenigd.

De Javaan weet zich zonder stelling te behelpen. Hij graaft onder den balk een gat en zet het eene uiteinde van den klos op twee stutten. Een der zagers plaatst zich daarna in den kuil.

Waar veel te zagen is, maakt men gebruik van zaagmachines. Het meest aanbevelenswaardig boek over zaagmachines heeft tot titel: GEORGE BRAUNE, Anlage, Einrichtung und Betrieb der Sägewerke, Berlin 1901

De gewone boschzaagmolen wordt veelal door waterkracht in beweging gebracht en heeft meestal slechts één zaag in het raam, dat met de zaag op en neer gaat. De kloswagen, waarop de balk bevestigd is, gaat mechanisch geleidelijk voorwaarts.

De ouderwetsche zaagmolens hadden veel gebreken; de waterkracht werd daarbij onvoldoende benut, de planken vertoonden een oneffen oppervlak en er ging bij het zagen veel hout verloren.

De moderne zaagmolens zijn grootendeels van ijzer gebouwd, althans wat het raamwerk en het drijfwerk aangaat. De zaag wordt niet loodrecht in het raam gespannen, maar moet iets overhangen, zoodat de bovenste tand iets boven den ondersten uitsteekt. Die afstand „aanloop" genoemd heeft veel invloed op de zuiverheid van de zaagsnede. De zaag werkt gewoonlijk slechts bij het neergaan.

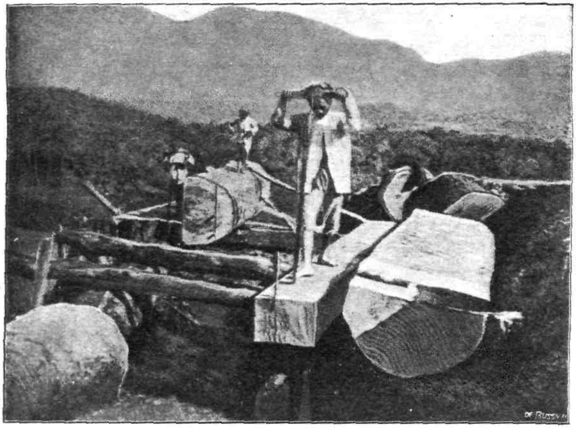


Fig. 52. Balken zagen.

Van groot belang is een goede dikte van het blad. Is het te dik dan heeft men veel verlies aan hout en is het zagen zwaar, zoodat de beweegkracht grooter moet zijn. Daardoor moet evenwel de constructie der deelen ook sterker gemaakt worden. Een te dun blad heeft niet de noodige stijfheid en snijdt daardoor golfachtig of wijkt voor de kwasten uit.

Zagen, waarmede men hard hout wil verwerken, moeten een dikker blad bezitten dan die, welke voor zachter hout bestemd zijn. De dikte van het zaagblad moet naar den rug toe afnemen. Bij een

zaagblad van middelmatige lengte is een dikte van $1^3/_4$—$2^1/_2$ m.M. te prefereeren, ja, men kan nog dunnere gebruiken. De oudere zagen hadden dikwijls bladen met een dikte van $5^1/_2$—7 m.M.

De moderne zagen behoeven slechts weinig gezet te worden.

Bij de stoomzaagmolens worden meer dan ééne zaag in een raam gespannen. Zij werken met een 2 à 4 maal grootere snelheid dan de oude molens en de vierkante Meter zaagsnede kost betrekkelijk weinig meer, zoo er althans voldoende te zagen valt. Gewenscht is het, de roosters van de stookinrichting zoodanig te kiezen, dat de machine gestookt kan worden met houtzaagsel en houtafval.

De cirkelzagen dienen in hoofdzaak voor het kantrechten van platen en delen, het snijden van richels en latten, benevens het korten en het op maat zagen. Op de theeondernemingen bezigt men ze voor het zagen van planken uit de kleine balken, die voor de kisten gekapt zijn.

Uitstekend werk kan geleverd worden door de moderne lintzagen, maar hunne bediening vereischt kundig personeel. De houtvester GONGGRIJP, die vóór zijn vertrek naar Suriname een tijd in de leer was op een der eerste Engelsche fabrieken voor lintzagen, kwam tot de conclusie, dat deze, althans voor de binnenlanden, in de tropen geen aanbeveling verdienen, daar zij te spoedig in het ongereede geraken.

De fineerzagen hebben een horizontaal raamwerk. Zij snijden het hout zeer fijn ($^1/_7$ c.M.)

Bij het zagen gaat veel meer hout verloren dan meestal verondersteld wordt. Bij splintvrij hout neemt men aan, dat uit 100 M^3. klossen 60 M^3. gesneden hout verkregen wordt, ja, bij een scherpe sorteering slechts 30 M^3.

In de Vereenigde Staten van Amerika en in Europa worden veelal machines gebruikt om het hout te schaven, glad te maken enz. Zij zijn van gecompliceerde constructie en rendeeren alleen, wanneer er een druk gebruik van gemaakt kan worden en men over kundig personeel beschikt.

In de chocoladefabriek van MENIER te Parijs zag ik indertijd het hout voor de kisten geheel machinaal bewerken; tot zelfs het dichtspijkeren geschiedde mechanisch.

X.

Het conserveeren van hout.

Onder de groote verscheidenheid van tropische houtsoorten zijn er maar weinige, die voldoende weerstand bieden aan den tand des tijds.

Er zijn boomen, die een buitengewoon krachtigen groei bezitten, maar met één flinken slag zijn ze soms door te hakken. Ja bij den papayaboom kan men het beleven, dat deze in één nacht door een wild varken geheel en al wordt opgevreten.

De werkelijk duurzame houtsoorten zijn zeldzaam en daar ze meestal hard en zwaar zijn zijn de bewerking en het vervoer kostbaar. Veelal zal men zich dus met andere soorten moeten behelpen en dit kan ook zeer goed, wanneer men slechts maatregelen treft om het hout te conserveeren.

Welke omvang de toepassing van bederfwerende middelen bij het gebruik van hout o. a. in Frankrijk heeft bereikt, wordt toegelicht door de mededeeling van Dr. BEAUVERIE in zijn bekend werk „le Bois", waarin het op pagina 592 blijkt, dat jaarlijks door het conserveeren van dwarsliggers in Frankrijk 15 millioen francs bespaard wordt.

Hout, dat niet te lijden heeft van vochtigheid, kan het dikwijls buitengewoon lang uithouden. De Egyptische sarcophagen, die veelvuldig in volkomen gaven toestand tot heden bewaard bleven, zijn daarvan een voorbeeld.

In het water duurt het hout ook dikwijls zeer lang, maar bevat het water sulfaten, dan kan snel verrotting plaats vinden.

Er bestaan verschillende middelen om den duur van het hout te verlengen. Op Java worden met succes een jaar vóór de velling de djatiboomen geringd. Het uitloogen van hout kan zeer gunstig werken, maar men zij in Indië daarmede voorzichtig, want het stroomende water is aldaar menigmaal zoo onzuiver, dat het meer smetstoffen in het hout aanvoert dan dat het er uittrekt. In ieder geval zij men er

op bedacht, dat het uitgeloogde hout vóór het gebruik geleidelijk, maar grondig gedroogd moet worden.

Een ander middel om het hout in staat te stellen meer weerstand tegen bederf te bieden, bestaat in het gedeeltelijke verkolen. Het wordt veelvuldig toegepast bij palen en wel voor dat gedeelte, dat in den grond komt te staan.

Het beste middel om hout tegen bederf gedurende langeren tijd te vrijwaren is het impregneeren met bepaalde vloeistoffen.

De methode BOUCHERIE werd reeds in 1841 in Frankrijk in het bosch toegepast. Zij bestaat daarin, dat men in het bosch bakken op hooge stellages vult met een oplossing van kopersulfaat, welke men door buizen naar de boomen leidt. De opstijgende plantensappen voeren dan de bederfwerende vloeistof mede opwaarts, terwijl de hydrostatische druk ook het zijne daartoe bijdraagt. Spoedig heeft men bij de toepassing ingezien, dat het beter was de boomen vooraf te vellen en in rijen naast elkaar in de nabijheid van het reservoir te deponeeren. Het kopeinde wordt, voordat men de oplossing, die uit 1 à 2 % kopervitriool bestaat (in Nederland moet bij de rijkstelegraafpalen per M³. hout 15 K.G. kopersulfaat worden opgenomen), laat toestroomen, afgesloten door een hennepworst en een plank, die met hulp van twee schroeven wordt aangedrukt. Het impregneeren op deze wijze duurt in Frankrijk 30 dagen.

De methode PFISTER is als een verbetering van die van BOUCHERIE te beschouwen. In plaats van een op palen geplaatst reservoir, gebruikt PFISTER een vervoerbare zuig- en perspomp, die een druk van 20 atmosferen kan uitoefenen. Stukken hout van 3 Meter lengte werden bij een proefonderzoek in een half uur tijd geïmpregneerd.

In Duitschland wordt tegenwoordig bijna alleen gebruik gemaakt van methodes, die niet op hydrostatischen druk berusten.

Als bederfwerende middel bezigt men creosoot, houtazijn, gasteer en fluoormetaal-oplossingen, terwijl ook uit petroleum zware oliën voor dat doel worden bereid.

Terwijl het bij de hydrostatische methode noodig is, dat de bast nog onbeschadigd om het hout aanwezig is, kan men bij de pneumatische impregneeringswijze het hout vooraf den gewenschten vorm geven en de deelen, die later afvallen, worden dus niet met de bederfwerende vloeistof doortrokken.

Men laadt de houtblokken zoo dicht mogelijk in een ketel opeen en perst daarin stoom. Een deel van de in het hout aanwezige vloeistof treedt daarbij naar buiten en dit wordt nog bevorderd, doordat men met een luchtpomp de lucht in den ketel sterk verdunt. Vervolgens laat men de antiseptische vloeistof, b.v. 3 % zinkchloride-oplossing toestroomen en vervangt daarna de luchtpomp door een perspomp. Onder een druk van 6 atmosferen wordt nu gedurende $^3/_4$—$1^1/_4$ uur de vloeistof in het hout geperst.

In de algemeene voorwaarden door den hoogleeraar J. A. VAN DER KLOES van 1908 voor bouwwerken in Nederland voorgeschreven, vindt men betreffende het impregneeren het volgende:

Alvorens tot de creosoteering wordt overgegaan, moet het hout in den bereidingsketel minstens een half uur lang onder een druk van minstens $1^1/_2$ atmosfeer uitgestoomd worden. Daarna sluit men den toevoer van den stoom af, laat den ketel afkoelen en tapt het condensatiewater af. Vervolgens wordt de lucht in den persketel verdund tot op 60 c.M. op den kwikmanometer en deze luchtverdunning ten minste een half uur onderhouden, weder het verzamelde vocht afgetapt en de ketel door middel van de luchtpomp geheel en al met creosootolie gevuld. Eindelijk brengt men hem zeer langzaam onder druk, in dien zin, dat eerst na $1^1/_2$ uur een druk van 10 atmosferen is bereikt. Deze druk wordt zoolang onderhouden (in den regel 2 tot 4 uren) totdat de vereischte hoeveelheid creosootolie is ingeperst, waarna hij weder langzaam wordt opgeheven.

De creosootolie moet minstens 8 pCt. teerzuren bevatten en vóór het inpersen tot 60° C. worden verwarmd.

De hoeveelheid creosootolie, die per M^3. hout moet worden ingeperst, zal in overeenstemming met de soort, de zwaarte en de bestemming van het hout bij bestek worden bepaald, doch zal in geen geval minder bedragen dan 200 L. voor naaldhout en 150 L. voor loofhout.

De in te persen hoeveelheden olie, die in Nederland geëischt worden zijn voor:

grenen- en beukenhout	200 L. per M^3.
dennen- en vurenhout	175 „ „ „
eikenhout	125 „ „ „

Een in Indië gemakkelijker toe te passen methode dan de

beide voorafgaande, draagt den naam van kyaniseeren. Men bezigt daarbij een bak gevuld met een oplossing van $^1/_2$ pCt. chloorkwik. Genoemde stof is zeer bederfwerend, maar tevens gevaarlijk voor mensch en dier. Prof. VAN DER KLOES citeert in „Onze Bouwmaterialen" een geval, dat op een runderstal onder Wassenaar een geheele kudde runderen uitstierf door het vreten van gras, dat op een met chloorkwik geïmpregneerden houten vloer was uitgestort geworden.

De houtwerken worden zooveel mogelijk pasklaar in den bak opgestapeld met latten er tusschen, zoodat de vloeistof er van alle zijden goed bij kan komen.

Naaldhout blijft 14 dagen, eikenhout 21 dagen in den bak. Om te zien of de kwikverbinding behoorlijk in het hout is doorgedrongen, gewoonlijk is dit slechts enkele m.M., wordt het bevochtigde zaagvlak met zwavelammonium bedruppeld. De zwarte verkleuring verraadt dan de aanwezigheid van het chloorkwik

Voor dwarsliggers is het kyaniseeren minder geschikt, daar deze te veel afsplinteren. Bovendien wordt het ijzer van de haakbouten door de kwikverbinding aangetast, welke ook het hout er om heen wegvreet. In den laatsten tijd kookt men het hout wel uit. Daarbij wordt de lucht uitgedreven en bij het afkoelen zuigt het luchtvrije hout de impregneerings-vloeistof op. Wat de geschiktheid om geïmpregneerd te worden betreft, zoo bleek, dat alle houtsoorten, die in hun kern van nature reeds met kleurstoffen doortrokken zijn, nagenoeg niet daartoe in de termen vallen; daarentegen zijn de soorten, die een ongekleurde kern bezitten, zeer geschikt om gedrenkt te worden.

Bij de Duitsche spoorwegmaatschappijen kwam men tot de volgende conclusiën:

Zinkchloride ingeperst:		
eiken dwarsliggers, gemiddelde duur	19—25	jaar
grenen „ „ „	22,8	„
beuken „ „ „	13—15	„
Zinkchloride door indompeling:		
vuren dwarsliggers.	6,6	„
Creosoot ingeperst:		
eiken dwarsliggers	19,5	„
beuken „	18,0	„

Kopervitriool, ingeperst:		
grenen dwarsliggers	16	jaar
Kopervitriool door imdompeling:		
grenen dwarsliggers	13,9	„
vuren „	9,6	„

De spoorwegdirecteur SCHNEIDT bericht, dat in Elzas-Lotharingen van niet-geïmpregneerde eiken dwarsliggers na 21 jaar onbruikbaar

waren	52	pCt.
met teerolie geïmpregneerde	26,8	„
„ „ „ beuken dwarsliggers .	6,4	„

De belangrijke langere duur van deze laatste wordt verklaard door de groote vatbaarheid van beukenhout om teerolie op te nemen, waardoor evenwel ook de kosten van het impregneeren sterk toenemen. Terwijl voor een eiken dwarsligger 11 K.G. teerolie voldoende is, heeft men voor een beuken noodig 36 K.G., die *f* 1,50 kosten. Daar evenwel het beukenhout goedkooper is, komt de geïmpregneerde dwarsligger van dat hout ten slotte toch nog lager in prijs te staan dan de eiken, zijnde de prijs respectievelijk 5,70 Mark en 6,50 Mark.

In mijn geschrift: „Het hout als bouwmateriaal", beschreef ik op bladzijde 25 het seniliseeren van hout volgens het systeem NODON BRETONNEAU. Langs elektrischen weg wordt daarbij het sap uit het versch gekapte hout verwijderd en vervangen door een neutrale oplossing van 10 pCt. borax en 5 pCt. hars.

Door gebruik te maken van ammoniumsulfaat kan men het hout onbrandbaar maken.

XI.

Bijproducten.

De bijproducten van de boschboomen hebben in het algemeen gesproken voor den Europeaan in de tropen weinig waarde.

Houtskool werd vroeger veel benut bij de fabricatie van thee en speelt altijd nog een belangrijke rol zoowel in de huishouding als in de smederij.

Het branden van houtskolen wordt gewoonlijk in Indië aan den Inlander overgelaten en het geschiedt op een primitieve wijze.

Groote houtskoolstapels zullen in Indië wel niet aangelegd worden, maar het kan zijn nut hebben hier mede te deelen, hoe de Chinees zijn houtskool bereidt.

De beschrijving is ontleend aan OTHON PETIT, Emplois chimiques du bois.

Men begint met een kuil in den grond te graven, 2 M. diep en 2.50 M. breed. In dezen kuil laat men twee openingen; de eene reikt tot bijna op den grond en is door een buis, die als schoorsteen functioneert, afgesloten, de andere is iets zijwaarts gericht en dient voor het aansteken. Het hout wordt verticaal in twee of drie rijen opgestapeld en boven met takken, houtskoolasch en mest afgesloten. Men steekt den stapel aan; wordt uit den schoorsteen een witte rook uitgestooten, dan wordt de andere opening nagenoeg toegestopt, zoodat er minder lucht kan toetreden. De eerste 5 dagen zorgt men er voor, dat de rook zwaar en zwart blijft. Wordt deze doorzichtig en blauw, dan worden de openingen luchtdicht toegestopt. en na 5 à 6 dagen zijn de houtskolen voldoende afgekoeld, zoodat ze uitgehaald kunnen worden.

Bij het verkolen gaat ongeveer 50 % van het oorspronkelijke volume van het hout verloren en ± 75 % van het gewicht.

De verbrandingswaarde van goede houtskolen is 7 à 8000 caloriën en bedraagt dus bijna evenveel als die van zuivere koolstof.

Goede houtskool moet blauwachtig zwart, vetglanzend zijn, in tegenstelling van hout niet splijten, maar met een schelpachtige breuk breken bij het aankloppen een metaalklank bezitten, de houtstructuur moet duidelijk zichtbaar zijn. Het product mag niet of weinig afgeven, hard, smaak- en reukloos zijn en moet met een blauwe, kleine vlam branden zonder reuk of rook.

In afgelegen bosschen wordt het hout somtijds nog verwerkt tot asch of potasch.

Houtasch is rijk aan kali (15—40 %) en vormt met humus gemengd een goeden mest voor de kweekbedden van vele gewassen.

Voor het vervaardigen van potasch kan men allerlei afval van hout en ook de zieke deelen van den boom gebruiken. Somtijds kapt men in half vergane boomen een nis en legt daarin vuur aan; de asch verzamelt zich dan aan den voet. Het uitloogen geschiedt in kegelvormige vaten, die een dubbelen bodem bezitten. De bovenste bodem is zeefvormig doorboord en wordt bedekt met een laag stroo en twijgen. Hierop legt men de asch en stampt deze flink vast. Op 125 K.G. ruwe asch giet men 175 liter water, dat 4—5 uur daarmede in aanraking blijft en er dan door een buisje, bevestigd aan den tweeden bodem, wordt afgelaten. Vervolgens wordt nieuw water opgegoten en dit wordt 4 à 5 maal herhaald. Gewoonlijk werkt men met 5 vaten tegelijk en wel op die wijze, dat vat No. 2 iets lager geplaatst is dan No. 1; het afgetapte water uit No. 1 giet men in No. 2, van hier uit gaat het naar No. 3, enz. Met warm water kan het uitloogen beter geschieden dan met koud water.

Het residu in de tonnen, dat zeer goed als meststof kan worden gebruikt, bestaat in hoofdzaak uit calciumcarbonaat en calciumphosphaat. Om transportkosten te besparen, doet men goed het residu, dat 50—60 % water bevat, eerst ter plaatse te drogen.

Het indampen van het potasch houdende extraxt geschiedt meestal in twee pannen. De voorwarmers zijn gewoonlijk platte pannen, die met een afvoerbuis in verbinding staan met de eigenlijke verdampingsschalen. Daarin blijft de vloeistof zoo lang koken, totdat een proefje bij het koud worden verhardt. Dan laat men het vuur uitgaan en wacht tot de harde korsten potasch zich aan den wand van de pan hebben afgezet, waarna zij er met een beitel en hamer worden uitgeklopt. Het aldus gewonnen product is donkerbruin tot grauw en bevat nog 10—15 % water.

Het uitbeitelen is zeer nadeelig voor de duurzaamheid der pannen. Beter is het daarom, zoodra de afzetting van de potasch begint, het vuur te temperen en de loog voortdurend om te roeren. De potasch blijft dan als een kruimelige massa achter, is zwartbruin gekleurd en bevat 6—10 % water.

Wil men de potasch calcineeren, dan moet zulks in een vlamoven geschieden. Daarin wordt de potasch uitgebrand en verliest zijn water.

De kleur van de gecalcineerde potasch is zelden geheel zuiver wit, maar vertoont gewoonlijk een grauwe tint, die aan zeer fijne kooldeeltjes is toe te schrijven. Somtijds is de potasch roodachtig gekleurd door ijzerverbindingen of blauwachtig door kaliummanganaat. Gecalcineerde, watervrije potasch bevat:

80—85 %	kaliumcarbonaat	6—9 %	kaliumsulfaat
6— 9 „	natriumcarbonaat	0,5—4 „	kaliumchloride

benevens geringe hoeveelheden ijzeroxyde, klei, mangaanverbindingen, magnesia en kiezelzuur.

Er kan natuurlijk weinig sprake zijn van uit hout potasch in Nederlandsch-Indië te bereiden met het doel zulks als handelswaar uit te voeren.

Het kan evenwel voorkomen, dat men potasch op de plantage voor eigen gebruik bereiden wil en dan is het nuttig wanneer men weet hoe het gedaan wordt.

Wil men uit hout *teer* fabriceeren dan moet de verkoling van het hout in retorten plaats vinden. 100 K.G. lucht droog loofhout leveren 6—9 K.G. teer en bij naaldhout 10—12 K.G.

Ter zelfder tijd kan ook ruwe houtazijn bij de droge distillatie gewonnen worden, benevens methylalcohol.

Voor verdere détails betreffende het verkolen in ovens verwijs ik naar mijn hier te voren genoemd geschrift: Het hout als bouwmateriaal (blz. 32).

Meer dan 60 % van al het in de Saksische staatsbosschen gekapte hout wordt verwerkt tot houtslijp of houtcellulose.

Eerstgenoemd product wordt langs mechanischen, het tweede langs chemischen weg uit hout bereid. Beide dienen als surrogaat voor lompen bij de papierfabricatie.

Houtslijp bestaat uit houtcellulose en lignine. Juist laatstgenoemde

stof is zeer aan vergaan onderhevig en daarom kan dan ook het papier, dat voor een aanzienlijk deel uit houtslijp bestaat, weinig weerstand aan verweering bieden.

De productiekosten voor houtslijp zijn lager dan voor houtcellulose, dat geen lignine bevat. Men gebruikt het daarom in hoofdzaak voor goedkoope drukwerken, die niet duurzaam behoeven te wezen.

Hangt men een uit houtslijp vervaardigd stuk courantenpapier in de zon, dan wordt het na eenige dagen brokkelig.

Er kan voorloopig weinig sprake zijn, houtslijp of cellulose in onze overzeesche bezittingen te fabriceeren.

Wel zal men bij een grondig onderzoek in de wildhoutbosschen boomsoorten aantreffen, die voor de vervaardiging van beide producten geschikt zijn, maar het verzamelen daarvan zal bij gebrek aan wegen te kostbaar worden om een loonende fabricatie mogelijk te maken. Gunstiger wordt de oplossing, wanneer men vooraf geconstateerd heeft, dat voor het doel uitstekend geschikte houtsoorten wegens snellen groei voor lagen prijs zijn te cultiveeren. Maar ook dan nog is de zaak dubieus. In Indië wordt weinig papier verbruikt en de transportkosten van de houtslijp van Indië naar Europa zullen vermoedelijk blijken te hoog te zijn om op de Europeesche markt met de daar beschikbare grondstof te kunnen concurreeren.

XII.

Boschbouw.

Op verscheidene tabaksondernemingen in Deli, teelt men djatihout, voornamelijk met de bedoeling de jonge boomen als droogstokken te benutten. Op enkele particuliere landerijen op Java legt men op voor den landbouw minder geschikte plaatsen djatibosschen aan.

In het kort moge dus hier het een en ander over den aanleg van een djatiplantsoen worden medegedeeld.

Men neme zaad van flinke ontwikkelde boomen, dat niet meer dan *f* 1 per picol behoeft te kosten. Per bahoe is niet meer dan 8 kati noodig en het zaad behoeft niet vooraf gebrand te worden.

Fig. 53.
Djaticultuur met kemlandingan tusschenbouw. 4 maanden oud.

In den goed bewerkten bodem drukt men bij het begin van den Westmoésson bij elk stokje, te plaatsen op 1 × 3 Meter afstand, 3 à 5 pitten op onderlingen afstand van 10 c.M. in den grond. Na 30 dagen kiemen de zaadjes. De jonge plantjes zijn gemakkelijk te herkennen, want kneust men ze tusschen de vingers dan worden deze bruin gekleurd.

Fig. 54. Djati met kemlandingan tusschenbouw, $1^1/_2$ jaar oud.

Waar na 60 dagen geen zaadjes zijn opgekomen, plante men een zaailing, te verkrijgen van een naburig plantstokje, waarbij 2 à 3 gezonde plantjes staan. Het overplanten geschiedt het best, terwijl de plantjes nog slechts 2 à 3 paar blaadjes bezitten.

Vooraanaarden is de djati in de jeugd zeer dankbaar.

Waar het mogelijk is passe men het pâlâwidjâsysteem toe, d.w.z. men ga overeenkomsten aan met den inlandschen landbouwer en sta toe, dat deze op het door hem ontgonnen terrein tabak, maïs of rijst plant en daar tusschen de djatipitten poot.

Op deze wijze kan na 15 maanden reeds sluiting-verkregen worden en verder onderhoud is dan niet meer noodig.

De overtollige djatiboompjes worden, zoodra het inboeten als geslaagd kan worden beschouwd, verwijderd. Het eerste dunnen kan reeds op 5-jarigen leeftijd geschieden.

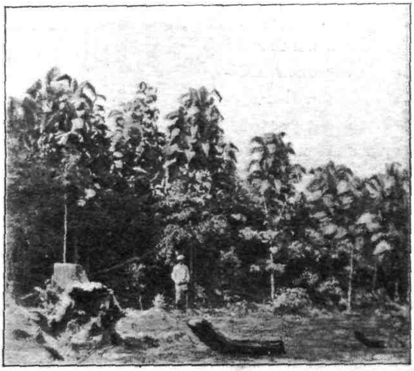


Fig. 55.
Djaticultuur met kemlandingan tusschenbouw, oud 17 maanden.

In Midden-Java zaait men tegenwoordig op sommige plaatsen tusschen de djatiboompjes kemlandingan = lamtårå = peteh Ceylon = Leucaena glauca, een peulgewas, dat den grond aan stikstof verrijkt.

De theeplanter doet goed langs zijne hoofdwegen en ook op die gedeelten van zijne onderneming, die niet geschikt zijn voor de theecultuur, houtgewassen te kweeken. Daarbij dient gelet te worden in de eerste plaats op snellen groei, want voor theekisten heeft men geen duurzaam, stevig hout noodig.

Waar plantsoenen aangelegd worden is het raadzaam *dicht* te planten, zooveel mogelijk kleine plantjes of zaad te gebruiken van plaatselijk voorkomende houtsoorten en steeds *gemengde* aanplantingen aan te leggen.

Die species, die slecht ter plaatse groeien, worden dan bij de dunning verwijderd.

Aanbevelenswaardig zijn de reeds onder het hoofd: Houtsoorten genoemde dammar (Agathis loranthifolia = Salisb), soerian (Cedrela serrulata), koeraj (Trema amboinensis Bl. = Sponia velutina Planch), baros of mangliet (Manglieta glauca), djeundjing sabrang of sengon laut Albizzia moluccana), sengon djawa of djeundjing, (Albizzia stipulata) en pilang (Acacia leucophloea, waarvan de laatste door zijn sterk gedoornde takken als omheining dienst kan doen.

Aan het slot van mijne verhandeling rest mij nog den dank uit te spreken aan de heeren Ch. S. Lugt en P. Timmer, respectievelijk houtvester en adjunct-houtvester voor de bereidwillig afgestane photo's, die hier gedeeltelijk gereproduceerd werden.

II.

Litteratuur.

Houtteelt.

Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage (Dr. H. MAYR).

C. HEYER—HESS. Der Waldbau 1893.

G. HUFFEL. Economie Forestière, Paris 1904.

Houtmeetkunde.

Lehrbuch der Holzmesskunde (Dr. U. MÜLLER).

Dr. FR. BAUR. Die Holzmesskunde, Berlin 1891,

Boschbedrijfsregeling.

Die Forsteinrichtung (Dr. FR. JUDEICH) Dr. H. MARTIN, Die Forsteinrichtung, Berlin 1910.

Die Forstbetriebseinrichting. v. GUTENBERG, Wien *1911.*

L'aménagement des Forêts. TASSY, Paris 1887.

Boschexploitatie. Forstbenützung, (GAYER & MAYR) Berlin 1909.

Houtsoorten van Nederlandsch-Indië. F. W. VAN EEDEN & J. J. DUYFJES, Haarlem 1906.

De Maleische Timmerhoutsoorten. H. N. RIDLEY.

Het Hout. STAM, Utrecht 1888.

Onze bouwmaterialen. Prof. J. A. VAN DER KLOES, Deel IV Het Hout, Maassluis 1910.

FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods (1910).

MATTHEY. Traité d'exploitation commerciale des bois I· (1906) (1908).

Le Bois. Dr. BEAUVERIE, Paris 1905,

Het hout als bouwmateriaal. Dr. A. H. BERKHOUT, Amsterdam 1905.

SCHLICH & FISHER. Forest utilization. Some Timbers of Commerce (1904).

GAMBLE. A Manual of Indian Timbers.

Boschbescherming.

Forest protection by W. R. FISHER,

HESS. Der Forstschutz.

JUDESCH & NITSCHE. Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde.

TWEEDE GEWASSEN

DOOR

J. J. PAERELS.

INHOUD

Pag.

INLEIDING 247

HOOFDSTUK I.

MAÏS.

I. OORSPRONG EN VADERLAND 249

II. DE MAÏSPLANT. 250

1. Botanische beschrijving 250
2. Soorten en variëteiten. 254
3. Geographische verbreiding 256

III. CULTUUR VAN DE MAÏS. 257

1. Algemeene groeivoorwaarden 257
2. Aanplant. 258
3. Ziekten en plagen 259

IV. SAMENSTELLING, *VOEDINGSWAARDE EN GEBRUIK* 261

V. HANDEL EN PRODRUCTIE. 264

Litteratuur 265

HOOFDSTUK II.

GIERST.

I. GEWONE GIERST 266

II. *SUIKERGIERST OF SORGHO* 267

HOOFDSTUK III.

GRASSEN 269

HOOFDSTUK IV.

SOJA.

I. OORSPRONG EN VADERLAND 276

II. DE SOJAPLANT 276

1. Botanische Beschrijving 276
2. Soorten en variëteiten. 278
3. Geographische verbreiding 278

Pag.

III. Cultuur van de Soja 279
1. Algemeene groeivoorwaarden 279
2. Aanplant 279
3. Bemesting 281
4. Ziekten en plagen 281

IV. Productie, gebruik en handel 282
Litteratuur 288

HOOFDSTUK V.

BOONEN.

I. Scheikundige samenstelling 289
II. Cultuur 290

Inleiding.

Onder den naam „tweede gewassen" of pâlâwidjâ verstaat men een aantal gewassen, die na de rijst op de sawahs verbouwd worden en dooreen genomen voor den Inlandschen landbouwer van niet zoo groot belang zijn als het hoofdgewas, de rijst.

In dit artikel worden een aantal van de gewassen, die tot de pâlâwidjâ behooren, besproken, doch lang niet alle; sommige worden onder de groenten of de specerijen beschreven, andere onder de vezelstoffen of onder de oliegewassen, en wederom andere maken het onderwerp van een afzonderlijk artikel uit.

In dit hoofdstuk zijn daarom eenige dier cultuurgewassen samengevat, die niet van genoeg belang zijn om een afzonderlijk artikel te kunnen rechtvaardigen of die niet onder een andere, meer bepaalde rubriek konden worden ondergebracht.

HOOFDSTUK I.

Maïs.

I. Oorsprong en Vaderland.

Als vrij zeker mag men aannemen, dat de maïs oorspronkelijk uit Amerika afkomstig is en na de ontdekking van dit werelddeel over de andere deelen der wereld is verspreid. Volgens overlevering zou Columbus zelf het gewas naar Spanje hebben gebracht, van waar het zich spoedig Oostwaarts over de warme streken van de aarde verbreidde. Tschirch vermeldt in zijn handboek der Pharmacognosie, dat maïs in 1496 op Java reeds werd uitgezaaid, wat echter zeer onwaarschijnlijk is. Andere schrijvers vermelden, dat de maïs reeds in de 12e eeuw in Japan bekend was, doch men heeft kunnen bewijzen, dat deze meening niet juist kan zijn en dat wij Amerika als het stamland moeten beschouwen.

Voor Britsch-Indië wordt de eerste twijfelachtige melding van het gewas gemaakt in 1621, terwijl Hove, die in 1787 de flora van Bombay zeer grondig beschreef, de maïs niet noemt.

Roxburgh beschreef voor het begin der 19e eeuw in Indië de maïsplant als alleen als lekkernij gekweekt in tuinen en op erven. Hoe en wanneer de maïs in den Indischen Archipel is gekomen, is niet bekend, het vermoeden ligt echter voor de hand, dat tegen het eind der 18e eeuw dit gewas in Oost-Indië voor het eerst werd geteeld, waarschijnlijk ingevoerd van uit China, waarheen de Portugeezen de maïs in het midden der 16e eeuw brachten.

De stamvorm van de maïs is niet bekend en de hoop dezen te vinden zeer gering. Over de vraag uit welk deel van Amerika de plant oorspronkelijk afkomstig is, zijn de erschillende schrijvers het niet eens en men vindt zoowel Mexico, Nieuw Granada als Peru in de litteratuur genoemd.

In 1905 verscheen er van SCHUMANN een werk over maïs en teosinte (Euchlaena luxurians), waarin getracht wordt eene verklaring te geven van den bouw der bloemkolf van de maïs. Aan het slot van dezen arbeid geeft de schrijver eene verklaring van het ontstaan van maïs, die zeer merkwaardig is.

Op grond van zijne vergelijkende onderzoekingen, komt hij nl. tot het resultaat, dat de maïs niets anders zoude zijn dan een door langdurige cultuur vastgelegde teratologische afwijking van de teosinte. Hij brengt tot staving van deze bewering verschillende bewijzen bij, aan den anatomischen bouw en de morphologie ontleend en verder het verschijnsel, dat de maïs zich zoo gemakkelijk laat kruisen met de teosinte.

Het verbouwen van de maïs geschiedt tegenwoordig met succes in alle warme streken van de aarde; zelfs tot op 50° N. Br. treft men de cultuur aan, doch op dezen breedtegraad worden de zaden gewoonlijk niet rijp. Men teelt de maïs daar ook meer om de plant, die als groenvoer voor het vee wordt gebruikt, dan om het zaad.

De grootste hoogte, waarop de maïs geteeld kan worden, hangt natuurlijk van het klimaat van het land af. In Peru treft men de plant aan tot op 3900 M. boven den zeespiegel.

II. DE MAÏSPLANT.

1. Botanische Beschrijving. De maïs behoort tot de orde der Glumiflorae, de familie der Gramineae, het geslacht Zea. Naam Zea Mays L.

De maïs is eenhuizig, tweeslachtig. De mannelijke bloemen staan in een pluim aan den top van den halm, de vrouwelijke in kolven in de oksels der bladeren. De vrouwelijke bloemstelsels zijn door 6—9 schutbladeren omgeven.

Mannelijke bloeiwijze. De spil van de pluim en die van de aren zijn zacht behaard. De spil is driekantig in afwisselenden stand naar beide zijden aren dragend.

De aartjes staan meestal twee bij elkaar, het eene bijna zittend, het andere kort gesteeld. De twee kelkkafjes zijn even groot, eivormig, stomp en behaard; het onderste met tien, het bovenste met negen nerven. De beide kroonkafjes zijn bijna even lang als de kelkkafjes, meestal vliezig, stomp en aan den top bewimperd. Het buitenste heeft

3—5 nerven, het binnenste twee. De strooschubjes zijn twee in aantal, de meeldraden drie. De helmknoppen zijn bruin of vuilgeel van kleur, het stuifmeel is rond, glad en geel van kleur.

Vrouwelijke bloeiwijze. De vrouwelijke kolven hebben een zeer dikken, vleezigen spil met 4—11 of meer rechte lijsten, waarop twee aartjes in de lengte naast elkaar zijn geplaatst. De aartjes zijn in den spil gedrukt. De kelkkafjes zijn twee in getal, aan de randen gewimperd, zonder nerven, klein. Het onderste is korter dan het bovenste. De kroonkafjes zijn eveneens twee in aantal en klein, zonder nerven. Zoowel kelk- als kroonkafjes zijn houtachtig.

Het vruchtbeginsel is omgekeerd eivormig, de vrucht òf kaal òf rimpelig, aan de spits afgerond, bij verschillende variëteiten verschillend van kleur, soms wit-geel, oranje, rood of violet of met roode strepen op gelen of paarsen ondergrond.

De stijl is zeer lang en komt met de stempels als een kwast boven de schutbladeren uit. Zoodra de bevruchting is geschied, verdorren de stempels.

Het endosperm is altijd voor een deel of geheel melig; zijn de vruchten zeer eiwitrijk, dan is een deel glazig.

Bloei. De pluim bloeit gewoonlijk 5—10 dagen achter elkaar en begint aan het bovenste gedeelte. Aan de aar bloeien de middelste pakjes het eerst. Des morgens om 7 uur beginnen de lodiculeae of honigschubjes te zwellen en drukken den kelk en de kroonkafjes uit elkaar. Tegen negen

Fig. 56. Mannelijke bloeiwijze van de Maïs.

uur 's morgens verlengen de helmdraden zich, de gesloten helmknoppen treden naar buiten en beginnen spoedig daarop te stuiven. De helmknoppen barsten het eerst aan den top, en laten een droog stuifmeel los, dat met den wind soms honderden meters ver vervoerd kan worden.

Fig. 57. Vrouwelijke bloeiwijze van de maïs.

Bij de vrouwelijke bloem komen alle stempels niet tegelijk voor den dag, die van de bovenste stampers verschijnen het eerst. In den regel zijn vijf of zes dagen noodig eer alle stempels van een kolf bestoven zijn.

De maïs is vatbaar voor zelfbestuiving; het meest komt echter kruisbevruchting voor. De door zelfbevruchting ontstane zaden geven gewoonlijk veel zwakkere planten met een veel kleinere opbrengst aan zaad dan die uit kruisbestuiving ontstonden. Volgens onderzoekingen van FRUWIRTH en MC. CLUERS wordt de plant na drie generaties van zelfbestuiving geheel steriel.

De hoogte van de plant is verschillend bij verschillende variëteiten. Er worden dwergvariëteiten verbouwd (Madoera), die niet hooger worden dan $^1/_2$ M., terwijl andere variëteiten een hoogte van ± 4 M. kunnen bereiken.

De maïs heeft zelden meer dan één stengel, welke ongeveer rond, gewoonlijk aan één zijde een weinig afgeplat en geheel gevuld is. De vaatbundels liggen door het merg verspreid.

De bladeren, bestaande uit bladscheede en bladschijf, hebben een duidelijk zichtbare middennerf met evenwijdig loopende bijnerven.

De randen van de bladscheeden grijpen over elkaar en zijn naar boven toe met zachte haren bezet. De bladschijf is lancetvormig toegespitst aan den bovenkant met haartjes bezet, de onderzijde is kaal en glad, aan den rand met scherpe tandjes. De breedte bedraagt soms 12 cM.; de bladstand is afwisselend.

Het tongetje is kort met zachte haren bewimperd, de bladoortjes zijn zeer klein of afwezig.

Het wortelstelsel heeft bij het zaad een hoofdwortel en een groot aantal bijwortels. Aan de halmwortels, die later de functie van de zaadwortels overnemen, is geen hoofdwortel te onderscheiden.

Ontkieming. Bij het ontkiemen van een maïskorrel komt in tegenstelling met andere Gramineae eerst één hoofdworteltje voor den dag, dat spoedig zijworteltjes vormt. Het stengeltje brengt na 5—7 dagen de eerste blaadjes boven den grond; deze zijn ingeplant op den eersten stengelknoop. Hieruit ontwikkelt zich eveneens het blijvende wortelstelsel. De kieming is, zooals bij alle Gramineae, hypogaeïsch.

Uitstoeling heeft bij de maïs slechts in abnormale gevallen plaats, daar de plant maar één stengel tot ontwikkeling brengt. Bifurcatie kan men een enkelen keer waarnemen.

Bouw van de maïskorrel. Wanneer men een rijpe maïskorrel beschouwt, ontwaart men, dat de groeiwijze van de korrels, vlak tegen elkaar, invloed uitgeoefend heeft op hare gedaante. Terwijl toch de buitenkant gelijkmatig is gewelfd, zijn de zijden afgeplat. Het meest binnenwaarts gelegen gedeelte, waarmede de korrel aan de vruchtas verbonden was, is meer of minder puntig. Aan iedere rijpe korrel zijn in doorsnede een hoornachtig, dikwijls geel gekleurd en een wit melig gedeelte te onderscheiden. Dit laatste bevat de kiem, benevens een deel van het kiemwit, dat luchthoudend is. Het gele, hardere gedeelte bestaat geheel uit uitgedroogd kiemwit en is omgeven door de halfdoorschijnende zaadhuid, welke met den vruchtwand is vergroeid. Onmiddelijk onder de zaadhuid, ligt de glutenlaag, bestaande uit één rij dikwandige glutencellen en aan deze grenst onmiddellijk het zetmeelparenchym, waarvan de buitenste laag uit kleinere, in tangentiale richting gerekte cellen bestaat. De daarop volgende laag heeft zeshoekige cellen, wier afmetingen in de verschillende richtingen gelijk zijn. Het

binnenste deel van het zetmeelparenchym bestaat uit zeer groote zeshoekige cellen, die in radiale richting verlengd zijn. Al deze parenchymcellen zijn geheel gevuld met zetmeel. In het witte gedeelte van het kiemwit zijn de zetmeelkorrels rond. De diameter daarvan bedraagt soms 30, doch ook meermalen niet meer dan 15 micron.

De vruchtschil bestaat uit dicht aaneengesloten lagen van langgerekte dikwandige cellen of vezels. In die dikke wanden kan men zeer talrijke stippelkanalen waarnemen, die, van twee aan elkaar grenzende cellen uitgaande, elkaar in het midden van den wand ontmoeten.

2. Soorten en Variëteiten. De maïs is een zeer vormenrijke soort. Körnicke onderscheidt vijf hoofdgroepen, die elk een groot aantal, soms eenige honderden, variëteiten omvatten. Elke groep verschilt door een reeks van eigenschappen belangrijk van een andere en deze groepen worden door verschillende schrijvers gelijkgesteld met systematische soorten.

De hoofdtypen volgens Körnicke zijn de volgende:

I. Excellens-Alef. Uitstekende maïs.
II. Saccharata-Kcke. Suikermaïs.
III. Dentiformis-Kcke. Paardetandmaïs.
IV. Microsperma-Kcke. Kleinkorrelige maïs.
V. Vulgaris-Kcke. Gewone maïs.

Over het algemeen onderscheiden zich de in Nederlandsch-Indië geteelde soorten van de Europeesche en Amerikaansche door de geringe grootte en het geringe aantal van de korrels, en wij zouden deze voor het grootste gedeelte brengen tot groep IV, Microsperma-Kcke. Toch treft men hier en daar in Nederlandsch-Indië variëteiten met grootere korrels aan. Wigman vermeldt bv. in het *Tijdschrift voor Land- en Tuinbouw* 1e jaargang een soort door 's Lands Plantentuin uit Ternate ingevoerd, die in sommige kolven 22 rijen korrels bevatte.

De variëteit van de maïs, die het meest op Java wordt verbouwd is door de volgende eigenschappen gekenmerkt:

De korrels hebben doorgaans een rond gewelfden rug, zijn overigens hoekig en even breed als lang en dik (parelmaïs). De kleur van de korrels is rood, bruin-violet of blauw, terwijl kleurlooze korrels ook vaak voorkomen.

Eene variëteit, die men ook wel aantreft, heeft grootere korrels en zou tot groep V kunnen worden gebracht. De korrels zijn aan beide zijden van den rug zeer sterk afgeplat, waardoor boven een gleuf ontstaat. Deze variëteit komt meer overeen met de Amerikaansche.

Op Madoera wordt algemeen een dwergvariëteit geteeld, die niet hooger wordt dan ± $^1/_2$ M. en zeer kleine korrels voortbrengt. Deze „soort" is bij de inlanders zeer geliefd. De oranjekleurige kolven zijn niet langer dan 9 c.M. en wegen gedroogd niet meer dan 30 Gr.

In de praktijk onderscheidt men vroegrijpende, djagoeng gendjah of dj. hawarah en laatrijpende, djagoeng dalem of leuir; beide omvatten eene reeks van variëteiten. De vroegrijpende hebben $2^1/_2$ tot $3^1/_2$ maand noodig, de laatrijpende $3^1/_2$ tot $4^1/_2$ maand om oogstbaar te zijn. Over het algemeen genomen zijn de planten bij de laatrijpende variëteiten krachtiger ontwikkeld, hebben zwaardere stengels en forschere bladeren. Het meest bekend onder de laatrijpende variëteiten zijn de djagoeng perak, met groote, witte, van boven afgeplatte korrels en de djagoeng gading met korte, dikke kolven, en ivoorkleurige zaden.

Onder de vroegrijpende variëteiten is de meest voorkomende de djagoeng poedak of djagoeng grentel. De kolven en korrels zijn klein, de laatste afgerond; de bladeren zijn spits.

Selectie. In de laatste jaren heeft men vooral in Amerika veel werk gemaakt van de veredeling van de maïs en daarmede reeds prachtige resultaten bereikt. Men maakt bij het veredelen van de maïs vooral gebruik van de haast onuitputtelijke individuëele variabiliteit binnen de grenzen der variëteiten. Elke variëteit is alles behalve eenvormig en bevat allerlei soorten van afwijkingen, zoowel in den vorm van de kolven en de korrels als in de groeiwijze en in de vegatieve eigenaardigheden van stengels en bladeren. De verschillen tusschen deze kleinere typen binnen eene bepaalde variëteit zijn vaak even groot als die, waardoor de variëteiten zelf worden onderscheiden. Ook komen abnormale afwijkingen, z.g. monstrositeiten veelvuldig voor, doch deze zijn voor het veredelen van weinig waarde.

Bij de teeltkeuze is eenvormigheid van het gewas een der voornaamste doeleinden, maar ook de vorm en de kleur der kolven, hunne stompe en puntige uiteinden, het aantal rijen en de richting, waarin zij loopen, de groeven tusschen de rijen en nog vele andere kenmerken komen in aanmerking.

De ondervariëteiten, om ze zoo maar eens te noemen, zijn in het zaad standvastig gebleken en komen dus in eigenschappen overeen met de z.g. elementaire soorten van HUGO DE VRIES. Alle korrels van eene uitgezochte kolf hebben dezelfde eigenschappen, wanneer men kruisbestuiving uitsluit. Vandaar dat bij deze veredeling het isoleeren een hoofdrol speelt, van het vinden van deze elementaire rassen hangt het welslagen van de selectie af.

Op deze wijze heeft men rassen met bijzondere kenmerken gevonden, zooals bijv. één met een hoog oliegehalte en één met een hoog gehalte aan eiwit.

Het zou ons te ver voeren verder op de maïsselectie in te gaan, vooral daar in Nederlandsch-Indië nog zoo weinig daaraan is gedaan. Zoowel de veredeling van bestaande inlandsche variëteiten als het invoeren van reeds veredelde rassen ligt zeker op den weg van het Departement van Landbouw en wij mogen daarvan, als dit krachtiger dan tot nu toe ter hand genomen wordt, evenals in Noord-Amerika, voor den Inlandschen landbouw veel van verwachten.

Een sorteering van zaaizaad wordt door de bevolking in het Malangsche geregeld toegepast. Niet alle aan één vruchtkolf aanwezige zaden worden voor zaaimateriaal gebruikt, doch alleen die, welke zich op ongeveer 1 à 1½ vingerdikte van den vruchtsteel en den kolftop hebben gevormd. De zwaarste korrels bevinden zich nl. op deze plaats aan de kolf en deze sorteering is alleszins rationeel en komt zeker aan den volgenden oogst ten goede.

3. Geografische verbreiding. De voornaamste maïsproduceerende landen zijn de Vereenigde Staten van Amerika. Daar worden per jaar ongeveer 2500 millioen bushels[1]) maïs geoogst, die eene waarde vertegenwoordigen van ± 1000 millioen dollar en ten naaste bij tachtig procent uitmaken van de opbrengst der geheele wereld. In Europa heeft de maïscultuur vooral beteekenis in de landen om de Middellandsche en Zwarte Zee gelegen en in Hongarije.

In Azië zijn Voor- en Achter-Indië, China en de Indische Archipel de landen, waar het meeste maïs wordt geteeld. In Australië en Afrika verbouwt men betrekkelijk weinig maïs.

---

[1]) 1 bushel = 35,5 L.

Op Java is de cultuur het belangrijkst in de Oostelijke residenties, vooral in Pasoeroean en Besoeki; ook in de Preanger Regentschappen is het eveneens een vrij algemeen verbouwd gewas. De cultuur wordt veelal gedreven op sawahgronden als tweede gewas na de rijst en op de tegallans en erven als hoofdgewas. Tot op 4000 voet hoogte wordt in de bergstreken van Java de maïs verbouwd.

III. Cultuur van de Maïs.

Algemeene groeivoorwaarden. Het ontkiemen van de maïs kan eerst plaats hebben, wanneer de temperatuur boven 8° C. is, terwijl boven 44° C. de kieming niet normaal verloopt.

Als optimum temperatuur geeft Fr. Haberlandt 32—35° C., een temperatuur, die in de tropen onder gewone omstandigheden bereikt wordt. De ontkieming geschiedt bij gunstige omstandigheden eerst na ± 5 dagen.

Maïs eischt een vruchtbaren, goed doorlatenden bodem. Zoowel klei-, zand- als leemgrond zijn voor de cultuur geschikt, mits men voor goede afwatering zorge. Eene zware bemesting met natuurlijke meststoffen of met kunstmest verdraagt de maïs goed, terwijl een flinke grondbewerking in vele gevallen noodig is om de cultuur te doen gelukken.

Zooals uit de asch-analyse blijkt, neemt de maïs groote hoeveelheden phosphorzuur en kali uit den grond op. Dit verklaart de gevoeligheid van de plant voor groote giften stalmest of kali en phosphorzuurhoudende hulpmeststoffen. In Europa en Amerika wordt bij de maïscultuur zwaar gemest; op Java, waar de cultuur bijna uitsluitend door

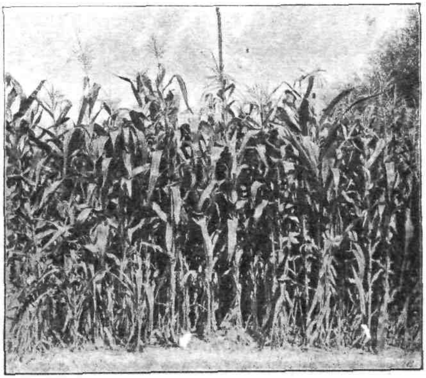


Fig. 58. Maïsaanplant.

Inlanders wordt gedreven, wordt hoogstens nu en dan wat dessavuil op den akker gebracht. Van eene rationeele bemesting is zelden sprake.

In Amerika en Europa zaait men de maïs op rijen. Een goede rijenafstand is 40—50 cM. gebleken. Sommige landbouwers dibbelen, d. w. z. leggen de korrels ook in de rij op bepaalden afstand, bijv. op 15 of 20 cM., gewoonlijk meer dan één korrel bij elkaar. De hoeveelheid zaaizaad, die men gebruikt, varieërt tusschen 100 en 150 K.G. per H.A. en houdt verband met het doel, waarvoor men de maïs teelt. Teelt men deze als groenvoedergewas, dan is de hoeveelheid planten, die men krijgt, hoofdzaak en men zaait daarom meer korrels uit dan wanneer het gewas om de vrucht wordt geteeld. In dit geval moeten de planten wijder staan om de vruchten tot rijpheid te kunnen doen komen.

Op Java wordt de maïs gepoot en staat 3 tot 5 maanden te velde; op sommige gronden en bij sommige variëteiten is die tijd wat langer, bij andere wat korter.

De waterbehoefte van de maïs is grooter dan van de andere tweede gewassen. Nu en dan, wanneer de regens uitblijven, het veld onder water zetten verdraagt het gewas goed. Men zorge echter voor uitstekende afwatering.

Voor de ontkieming is vrij veel lucht noodig, vandaar dat het zaad niet te diep mag liggen. In lichte gronden kan bij goede grondbewerking het zaad dieper liggen dan in zware; een grootere diepte dan 6.5 cM. is echter zelden gewenscht. De kleinste diepte bedraagt ± 2 cM.

2. Aanplant. De cultuur van de maïs is zeer eenvoudig. Na een vrij diepe grondbewerking, die op Java gewoonlijk veel te wenschen overlaat, maakt men voor groote soorten op afstanden van 2 op 3 R. voet of 2 op $2^1/_2$ R. voet, pootgaten in den grond, waarin twee of drie korrels worden geworpen. Na ongeveer vijf dagen zijn de jonge plantjes uitgeschoten. Is de aanplanting 2 tot 3 weken oud, dan wordt deze gewied. Den tweeden keer wiedt men, wanneer het gewas $1—1^1/_2$ maanden oud is en aardt de planten dan tevens aan.

Weldra vormt zich aan den top het bloemstelsel, dat gaandeweg verwelkt, een of twee maanden later kan het product worden geoogst. Een normale opbrengst bedraagt gemiddeld twee tot drie kolven per plant.

De Inlanders bewaren de rijpe kolven in hun geheel, na ze vooraf in de zon te hebben gedroogd en boven een smeulend vuur gerookt te hebben. Het drogen geschiedt om het schimmelen te voorkomen, het berooken om de ontwikkeling van klanders tegen te gaan.

In het Tengersche (residentie Pasoeroean) stapelt men na den oogst de nog van schutbladeren voorziene kolven tegen een paal op, waaraan zij worden bevestigd e waarboven een afdakje is aangebracht eveneens ter verhoeding van het indringen van klander.

Dikwijls wordt de maïs op gågå's of op tegalgronden als tusschencultuur aangeplant. Ook op de erven tusschen cassave en andere gewassen, treft men de maïs als tusschenplanting aan. Waar de plant als tusschencultuur wordt gebruikt, laat men haar gewoonlijk niet tot geheele rijpheid komen. Men oogst veelal de jonge, nog niet rijpe kolven in verschillende stadia van ontwikkeling.

Wenschelijk is het, verschillende variëteiten niet te dicht bij elkaar te planten, daar dan de variëteit in korten tijd verbastert.

Het toppen van de maïs, dat dikwijls door den Inlander geschiedt, is, zooals uit proeven te Buitenzorg genomen is gebleken, van ongunstigen invloed op de grootte van de opbrengst.

Dit toppen geschiedt meestal nadat de mannelijke bloeiwijze is afgestorven. De stengels worden dan tot even boven de bovenste kolf afgesneden en de toppen als veevoer aangewend. Door deze bewerking verkrijgt men een iets vroeger rijpen van de kolven, doch dit is te gering om in de praktijk van belang te mogen worden geacht.

Van alle streken in Nederlandsch-Indië wordt de cultuur in het Malangsche op de meest intensieve wijze gedreven; zoowel wat grondbewerking als het onderhoud van het gewas betreft, wordt er daar de meeste zorg aan besteed.

3. Ziekten en Plagen. In de laatste jaren hebben de maïsaanplantingen veel te lijden van een dikwijls epidemisch optredende ziekte, in sommige streken lijeur, elders åmå boelè of åmå poetih geheeten. In de Soendalanden noemt men haar hama bodas. Zij vertoont zich, wanneer de plant nog jong, vaak nog geen maand oud is. Het jongste loof blijft gewoonlijk groen en verraadt geen bijzondere kenteekenen; de oudere bladeren worden geel of wit van kleur. Ook de stengels worden langzamerhand geel en weldra valt de geheele plant om (lijeur beteekent duizelig).

De ziekte wordt veroorzaakt door een Peronosporasoort, die door Raciborski Peronospora maydis werd genoemd.

De door conidiën van de schimmel besmette jonge maïsplanten vertoonen 8—12 dagen na de infectie de eerste met Peronospora bedekte bladeren. Behalve door met den wind mede gevoerde conidiën, schijnt de besmetting, en dit wel in de meeste gevallen, door in den grond voorhanden oösporen (die men in de reeds afgestorven verrotte bladscheeden en stengels aantreft) plaats te vinden.

Als bestrijdingsmiddel geeft RACIBORSKI [1]) aan het uittrekken en daarna verbranden van alle besmette planten. Men moet daarbij zorgdragen ook de wortels uit te trekken.

Ook kraaien, apen en wilde varkens richten dikwerf veel schade aan; zelfs kamponghonden kunnen het gewas beschadigen.

In de Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XV, geeft Dr. J. C. KONINGSBERGER eene opsomming van eenige andere dierlijke vijanden van de maïs; ze zijn de volgende:

1. *Nezora viridula*. Een hoogst algemeene en schadelijke wants, die ook schade aan het rijstgewas doet. De algemeene kleur is smaragdgroen, maar vele exemplaren hebben het voorste gedeelte van den kop en van den thorax geelbruin gekleurd. Aan de hoekpunten van het schildje vindt men een klein zwart stipje en daartusschen, langs den voorwand daarvan, drie kleine bruine stipjes. Deze laatste ontbreken soms. De drie laatste geledingen der sprieten vertoonen breede, lichte ringen.

De wants zuigt zoowel aan de bladeren als aan den stengel, een enkele maal ook aan de vruchten.

2. *Antestia sp.* De lengte van dit insect varieert van 5—7 m.M. De kleur is bruinachtig zwart met helder geelbruine teekeningen, n. l. een overlangsche streep over den kop, aan het achterste gedeelte geflankeerd door twee korte streepjes. De voorwand van het borststuk en een niet altijd even goed ontwikkelde dwarsstreep daarover, de twee kleine hoekpunten en de top van het schildje en eenige kleine vlekken daarop zijn eveneens geelbruin. Het lederachtige gedeelte der dekschilden is

[1]) Berichte der Deutsche Bot. Gesellsch. XV, 475.

doorschijnend geelbruin aan de basis, ondoorschijnend zwartbruin aan het einde.

In de rust reiken de vleugels slechts zeer weinig over het achterlijf. De pooten zijn geelbruin en aan de buikzijde van het achterlijf bevinden zich twee overlangsche rijen van vierkante, gele vlekken. Vermoedelijk is het *Antestia histrio, Fabr.*

3. *Megarhynchus truncatus, Hope.* Zij zuigt bij voorkeur aan den stengel en doet daardoor overlangsche, gele strepen ontstaan. Wanneer zij sterk is aangetast, begint de plant te kwijnen.

4. *Cnaphalocrocis jolinalis, Led.* De rupsen van dit vlindertje komen nu en dan op de maïs voor. Ook hier leven zij evenals op de rijst in de toppen der bladeren, maar richten weinig schade aan.

5. *Heliothis armigera, Hübn* en

6. *Heliothis peltigera, Schiff.* De rupsen van deze beide soorten komen vrij algemeen op de maïs voor en zijn door hunne wijze van optreden tamelijk schadelijk. Zij bezitten n.l. eene groote voorliefde voor de jonge kolven, wier vrucht zich pas heeft gezet, vreten diepe voren daarin en misvormen ze daardoor zeer. Ook dringen ze niet zelden in de kolven door op de wijze van boorders en maken daartoe eerst eene opening in het schutblad.

7. *Leucania spec.*

8. *Hesperia philino, Möschl.* De rups is 30—35 m.M. lang en lichtgroen van kleur met donkere, overlangsche lijnen en eene donkere dwarslijn op het eerste segment. De kop is bruin en vertoont veelal lichtbruine teekeningen. Witte vlekken komen voor op de segmenten 7, 8, 9 en 10.

De pop ligt in een dun spinsel op de plaats, waar de rups het laatst verblijf heeft gehouden. Na 7 dagen komt de vlinder uit.

De algemeene kleur is grauwachtig bruin, soms zeer donker van tint en soms met een flauwen, metaalachtigen, violetten gloed. Het mannetje is iets grooter dan het wijfje met een vlucht van 30—35 m.M.

De schade, die de rups aanricht, kan soms vrij belangrijk zijn.

IV. Samenstelling, voedingswaarde en gebruik.

In het Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, Deel XXXIX (1899), geeft Dr. P. A. Boorsma een artikel over het schei-

kundige onderzoek van in Nederlandsch-Indië inheemsche voedermiddelen, waarin belangrijke cijfers betreffende de samenstelling van Indische maïs worden gepubliceerd.

Wij ontleenen daaraan het volgende:

Maïs afkomstig van:	Water	Stikstof	Berekend eiwit	Vet	Zetmeel	Cellulose	Opl. koolh.	Asch
Madoera 1	8.65	1.68	9.66	5.10	69.0	1.9	4.10	1.51
Bantam 2	14.60	1.51	8.68	4.50	64.7	2.1	3.70	1.70
Modjokerto........3	11.90	1.62	9.32	4.31	66.5	2.35	4.0	1.46
„ 4	13.85	1.10	6.33	4.82	—	—	—	1.50
Djocjacarta........5	12.75	1.05	6.04	4.50	—	—	—	1.84
„ 6	13.25	1.35	7.76	—	—	—	—	1.28
Onrijpe, jonge maïs van de pasars in West-Java gaf de volgende uitkomsten:								
7	72.0	1.68	9.66	4.35	68.6	9.5	6.2	1.65
8	83.0	1.80	10.35	7.2	49.0	13.0	17.5	2.80

Alle cijfers, behalve die van de 1ste kolom, zijn berekend op droog materiaal; waar een streepje staat, is de bepaling niet verricht.

De eiwitstoffen in de maïs zijn uitvoerig bestudeerd door CHITTENDEN en OSBORNE. Zij bestaan uit het in verdunden alcohol oplosbare zeïne (maïsfibrine van RITTHAUSEN), verder eenig albumine en drie verschillende globulinen (edestine-myosine). Het zeïnegehalte is voor maïs van Java en Madoera lager dan voor elders verbouwde, ook het eiwitgehalte staat achter bij de meeste Amerikaansche soorten.

In de ruwasch van verschillende monsters maïs trof BOORSMA 1.5—2.4 % kiezelzuur aan, benevens eenig koolzuur, waarvan de hoeveelheid hoogstens 1 % bedroeg. De hoeveelheid P_2O_5 wisselt vrij sterk, doch ligt tusschen 36 en 45 %. Hoe rijper de vruchten, des te hooger is het phosphorzuurgehalte van de asch; ijzeroxyde komt slechts in sporen voor.

De phosphaten komen voor een klein deel voor in organische verbindingen. Verder treft men in de asch aan 0.8—2.3 % CaO; 17.7—23.0 % MgO en 25—30 % K_2O.

De samenstelling van de aschbestanddeelen wisselt sterk in verband met de gesteldheid van den bodem, waarop de plant groeide.

Eene analyse van versch, niet te oud maïsblad door Dr. J. DEKKER, gaf de volgende cijfers:

Vocht in versch materiaal	In droge stof.						
	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	Zetmeel-achtige stof	Kiezel-zuur	Kalk
83.6	17.88	10.02	7.30	23.93	40.87	4.89	0.75

Door E. WOLFF [1]) werd de waarde van Europeesche maïs als paardenvoedsel nagegaan en werden op 100 deelen droge stof de volgende cijfers gevonden:

MAÏS	Org. stof	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	N. vrije extractief stoffen
Bestanddeelen totaal	98.30	13.34	1.70	4.76	1.75	78.45
Verteerbare bestanddeeelen..	88.80	10.36	—	3.00	1.75	73.69
Verteerbaarheidscoëfficient voor het paard	90.93	77.64	—	63.04	100.—	93.93

Volgens KELLNER wordt het verteerbare gedeelte van de maïs door het paard volkomen benut.

SCHAKLEE en MOENS onderzochten een aantal maïssoorten, die op Java waren gegroeid en vonden als gemiddelde cijfers voor de verhouding van het gewicht van het zaad tot dat van de vruchtkolf 1 : 1.2 en 1 : 1.3.

Als Litergewicht geven zij voor 4 monsters 720—664—730—750 Gr. op; als gewicht van 1000 korrels van dezelfde monsters 153—233—159—219 Gr.

Hieruit blijkt dus, dat zoowel het Litergewicht als het gewicht van 1000 korrels belangrijk uiteen kan loopen.

Als voedingscijfers geeft Dr. GRESHOFF voor maïs 125—135 op, zoodat de voedingswaarde iets hooger wordt gesteld dan van rijst (116—124) en iets minder dan van boonen (bruine en witte 147—156.)

Slechts in enkele streken van den Indischen Archipel is de maïs hoofdvoedsel van de bevolking. Op Madoera en in Oost-Java, waar de Javaansche bevolking door de Madoereezen is verdrongen

[1]) E. WOLFF. Die Grundlagen für die rationelle Fütterung des Pferdes. 1886.

en eveneens in het bergland van Midden-Java (Banjoemas) is de maïs het voedsel bij uitnemendheid der Inlanders. In alle andere streken wordt maïs als nevenvoeding gebruikt of als versnapering genuttigd.

De Madoereezen bereiden de maïs, wanneer deze tot hoofdvoedsel moet strekken, op de volgende manier. De afgeriste, goed gedroogde, rijpe, harde korrels worden gewand om ze van de vliesachtige restanten te ontdoen. Daarna worden de korrels in een rijstblok gestampt of tusschen platte molensteenen gemalen. Bij deze bewerking laten schil, glutenlaag en kiem los en wordt het hoornachtige kiemwit in grove hoekige korrels verdeeld (bras djagoeng). Door middel van een tampah, worden, op dezelfde manier als bij de rijst is beschreven, de zemelen verwijderd. Deze laatste worden door den Madoerees afzonderlijk met water onder toevoeging van suiker, zout en een weinig sirihkalk tot een pap gekookt, welke onder den naam tadjin boeoena, met smaak wordt genuttigd.

Voor het gaar stoomen van de maïs wordt op Java en op Madoera de dandang en de koekoesan gebruikt. Op sommige plaatsen gebruikt men ook wel daarvoor een aarden pot (sohloengan), die de eigenschappen van dandang en koekoesan in zich vereenigt.

Wanneer de maïs tot versnapering dient, wordt de vrucht meestal voordat zij tot volle rijpheid komt, geoogst; op dat tijdstip is zij rijk aan een zoetsmakend sap. Men ontdoet de kolf van hare vruchtbladeren en roostert haar boven een vuur.

Dikwijls wordt maïs, vermengd met rijst als voedsel genuttigd, men vermengt dan dikwijls twee deelen maïs met één deel rijst, soms ook gelijke deelen van beide. Het mengsel wordt gekookt of gestoomd, terwijl er als het half gaar is, maïszemelen door gewerkt worden.

De schutbladeren worden dikwijls gebruikt voor het maken van sigaretten, zij worden dan gedroogd en met tabak gevuld en leveren dan de bekende klobots of seroetoes (verbasterd tot „strootjes".)

De Inlander gebruikt de maïsplanten ook als veevoeder, waarvoor hij na den oogst van het tweede gewas nog eens maïs verbouwt, doch dan de zaden niet tot rijpheid laat komen.

V. Handel en Productie.

In de laatste jaren is de cultuur van maïs op Java belangrijk toegenomen, vooral nadat dit artikel een product van uitvoer is geworden.

Volgens de statistiek van den Handel en de In- en Uitvoerrechten over 1909 bedroeg de uitvoer van Java en Madoera ruim 32.4 millioen K.G., waarvan ruim 21.6 millioen K.G. voor Nederland was bestemd. Van de Buitenbezittingen, voornamelijk van Makassar, had een uitvoer van ruim 11.9 millioen K.G. plaats, waarvan ruim 7.8 millioen K.G. naar Nederland werden geëxporteerd.

In 1910 was de uitvoer van Java zeer gering, hetgeen in hoofdzaak toe te schrijven was aan de voortdurende vraag voor Indië zelf, terwijl de prijzen voor export naar Europa niet loonend waren. De prijzen bedroegen *f* 140—*f* 145 per 2000 K.G. c. i. f. Holland.

Van de Buitenbezittingen werd vooral witte Makassar-maïs verscheept, tegen ongeveer dezelfde prijzen als die der Java-maïs. De totale uitvoer van Java en Makasser in 1910 bedroeg niet meer dan 8.14 millioen K.G.

Volgens het Koloniaal Verslag bedraagt de opbrengst per bahoe gemiddeld 15—20 picol luchtdroge maïs, een opbrengst, die door zorgvuldiger cultuur zeker te vermeerderen zou zijn.

Stellen we daar de opbrengst, die in de maïsstreken bij uitnemendheid worden verkregen, eens tegenover, dan maakt Java een vrij goed figuur, in aanmerking genomen dat het een geheel Inlandsche cultuur is. In Indiana is de gemiddelde opbrengst 33 bushel per acre, hetgeen overeenkomt met ± 24 picol per bouw.

LITTERATUUR

BOORSMA, Dr. P. A. Scheikundig onderzoek van in Nederlandsch Indië inheemsche voedingsmiddelen. Overdruk uit het *Geneeskunaig Tijdschrift voor Nederl. Indië*, 1899. Dl. XXXIX, afl. 5—6.

STÜRLER, F. A. VON. Nederl.-Oost-Indische Cultuurgewassen enz., 1906.

KÖRNICKE und WERNER. Handbuch des Getreidebaues, 1888.

FRUWIRTH, C. Die Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Band II, Blz. 1—41, 1909.

DE VRIES. H. Het veredelen van kultuurplanten. Vertaald door P. G. BUEHERS. Blz. 106—156.

VORDERMAN, A. G. Onderzoek naar het verband der rijstvoeding in de gevangenissen op Java en Madoera enz. Blz. 47 e. v. 1897.

BIE, H. C. H. DE. De landbouw der Inlandsche bevolking op Java. Dl. I, Blz. 99—102. *Medeelingen van 's Lands Plantentuin*, LVIII, 1902.

HOOFDSTUK II.

Gierst.

Van de gierst onderscheidt men twee soorten, nl. de gewone gierst en de suikergierst of sorgho.

I. Gewone Gierst.

Gierst is een gewas, dat in Oost-Azië inheemsch is en vooral in China algemeen verbouwd wordt. In Zuid- en Midden-Europa treft men haar in verschillende soorten en variëteiten aan.

Ook in Nederlandsch Oost-Indië wordt de plant gecultiveerd, doch alleen door Inlanders of Chineezen en steeds in kleine hoeveelheden.

Men verbouwt de gierst voor tweeërlei doeleinden, n.l. voor het zaad en om de plant als veevoeder te gebruiken. De Inlanders en Chineezen gebruiken de zaden bij de bereiding van gebaksoorten of maken er eene soort pap van.

In Oost-Java noemt men de gierst djawawoet, in andere streken spreekt men van matjem djagoeng, d. w. z. een soort van maïs.

De plant vertoont groote overeenkomst met maïs, doch vormt meestal meer dan éénen halm, terwijl de bloemen tweeslachtig zijn.

De gierst, Panicum miliaceum, behoort tot de familie der Gramineae en tot de onderfamilie der Andropogoneae. Ter onderscheiding van de sorgho noemt men haar wel kleine gierst.

Het bloemstelsel is een tros, die zeer rijk is aan bloemen; de aartjes zijn zonder kafnaalden, eivormig, spitstoeloopend en kaal, aan den rug samengedrukt en eenbloemig. Het buitenste kroonkafje heeft zeven nerven, het binnenste drie. Binnen de kroonkafjes bevinden zich twee strooschubjes, drie meeldraden en een stamper met twee veervormige stempels. De vruchten zijn eivormig, 3 m.M. lang en 2 m.M. breed.

De cultuur van de gierst komt volkomen overeen met die van de maïs. Men plant de gierst gewoonlijk langs den rand van de droge rijstvelden, ook wel treft men haar als tusschengewas daarop aan.

Wordt de gierst *voor groenvoeder* verbouwd, dan snijdt men haar, voordat de bloem tot ontwikkeling is gekomen; zij wordt door het vee gaarne gegeten.

II. Suikergierst of Sorgho.

De sorgho is vermoedelijk van Afrikaanschen oorsprong en wordt vooral in Afrika veel verbouwd, waar de *inlandsche bevolking* de vruchten gebruikt voor het bereiden van brood. In de meeste tropische landen treft men het gewas aan en het wordt voor verschillende doeleinden verbouwd. In China bereidt men uit de suikerrijke stengels alcohol; in Europa en in de Vereenigde Staten van Amerika heeft men beproefd uit de stengels suiker te winnen, doch zonder veel resultaat.

In den Oost-Indischen Archipel wordt de sorgho nog *minder aangetroffen* dan de gierst. In Oost-Java noemt men de sorgho djagoeng ontjèl, in West-Java djagoeng tjantèl, waaruit blijkt, dat de Inlanders haar als een soort maïs beschouwen.

Sorgho behoort evenals gierst tot de Gramineae, tot de onder-familie der Andropogoneae tot het geslacht Sorghum. Twee soorten worden vooral verbouwd, n.l. de gewone sorgho, neger-

Fig. 59. Suikersorgho, (Sorghum saccharatum Pers).

koren of kafferkoren, Sorghum vulgare Pers., en suikersorgho of suiker gierst, Sorghum saccharatum Pers. Synoniemen voor S. vulgare zijn Holcus Sorghum L. en Andropogon Sorghum Brot. Synoniemen van S. saccharatum zijn Holcus saccharatus L. en Andropogon saccharatum Roxb.

Gewoonlijk wordt de suikersorgho hooger dan de gewone en is de plant forscher ontwikkeld.

In een vochtig klimaat en op zeer vruchtbaren bodem ontwikkelen zich de bladeren en stengels ten koste van de vruchten. Het best voor de cultuur geschikt is een droog klimaat met middelmatig vruchtbaren grond. De cultuur onderscheidt zich in geen enkel opzicht van die van de maïs.

Wil men de sorgho voor veevoeder gebruiken, dan moet men de jonge stengels daarvoor nemen; men snijde echter de plant niet te jong, daar dit aanleiding kan geven tot vergiftiging van het vee, omdat de jonge bladeren en stengels blauwzuur bevatten, dat op lateren leeftijd verdwijnt.

Dezelfde aanplant kan drie tot vier keeren gesneden worden; ook wanneer men de plant om de zaden teelt, kan men van eenzelfde plant meerdere keeren oogsten.

Door stampen in het rijstblok worden het stroo en de kroonkafjes van de zaden verwijderd en deze zijn dan voor het gebruik geschikt.

HOOFDSTUK III.

Grassen.

De oudste beschrijving van Indische grassen treft men aan in het Amboinsch Kruidboek van Rumphius. Dit boek, dat in 1741 verscheen, bevat eene vrij uitgebreide beschrijving van een aantal Indische grassoorten.

Ook JUNGHUHN vermeldt in Java de verspreiding van eenige grassen. H. MARS, was de eerste, die een overzicht gaf van de meer of minder nuttige grassen in verband met de voeding.

SCHARLEE en MOENS gaven eene botanische analyse van als paardenvoeder verkocht en in het wild gesneden gras. Het bestond volgens hen voor $^4/_5$ uit padi-padi gras (Oryza sativa L. var.), verder kwam er in voor oedoelan (Panicum indicum L. var.) kasoeran (Isachne miliacea Roth.), boeitan (Panicum miliare Lam.) en grientingan.

Cypergrassen ontbraken zelden; het meest troffen zij aan Eleocharis plantaginea R.Br., Fimbristylis miliacea Vahl., Scrirpus mucronatus L. (S. Javanus Nees) en Fuirena umbellata Rottb (F. pentagona Wight.)

Zoo nu en dan werden gevonden Pontederiacea Monochoria vaginalis Presl. en eenige kleine Scrophulariaceae uit de geslachten Vandellia, Limnophila, Bonnaya; ook Pouzolzia indica Gaud; (Urticaceae) en Jussieua suffruticosa L. (Onagraceae).

Door den officier der artillerie, NAUTA, werd een grasherbarium aangelegd, dat Dr. BOERLAGE determineerde. Door dezesamenwerking ontstond eene tabel, waarbij de meerdere of mindere geschiktheid voor paardenvoer is aangegeven. Geheel is deze tabel opgenomen in Mededeeling No. 8, uitgaande van het Departement van Landbouw. Dr. J. DEKKER, Scheikundige Studiën betreffende de voeding der paarden in Indië enz.

Bij het onderwijs aan de Landbouwschool te Buitenzorg is een grasherbarium in gebruik, waarin de soorten gerangschikt zijn naar de waarde als veevoeder. Daarin komen onderstaande voor:

I. Zeer goed veevoeder.

Inlandsche naam.	*Latijnsche naam.*
Wadedan	Isachne miliacea Rottb.
Timonan	Leptochloa chinensis. Nees.
Grienting	Cynodon dactylon. Pers.
Kolomento	Leersia hexandra.
Katelan	Eleusine aegyptica Willd.

II. Goed.

Braziliaansch gras	Melinis minutiflora Beauv.
Kolondjono	Panicum muticum Forsk.
Padi	Oryza praecox Lour. (padi tjereh).
Tembagan	Ischaemum timorense Kunth. var. geminum. Hack.
Bengaalsch gras	Panicum maximum Jacq.
Gendjoeran	Paspalum scrobiculatum L. var.
Djawan	Panicum molle Sw. (Panicum amphelium Steud.)
Faeton	Panicum Crus-galli. L.
Lamoeran	Polytrias praemorsa Hack.
Gantjiaan	Croix lacryma Sobi L.
Glejoor	Commelina spec.
Blumbum batoe	Ischaemum aristatium. L.

III. Middelmatig.

Bloedroeh	Lentotheca lappocea?
	Andropogon serratus Thb.
Blabaän (laag terrein)	Panicum infidum Steud.
Temblean	Oplismenus compositus Beauv.
Tjewehan	Panicum plicatura Jacq.
Laroehan	Panicum uncinatum Radd.
Pendjalinan	Panicum muticum Forsh.
Blabaän (hoog terrein)	Panicum (lanatum) Rottb.

Inlandsche naam.	*Latijnsche naam.*
Ragoeman	—
Soendoegangsir	Paspalum sanguinale Lam.
Landjoeran	Sporobolus diander Beauv.
Loelangan	Eleusine indica Gaerthn.
Merakan (groot)	Anthistiria ciliata L. f.

Slecht.

Grienting lahi	Cynodon dactylon Pers. (in vrucht).
Pantjaran	Eragrostis amabilis W. et A. var.
Glagah	Saccharum spontaneum L.
Blumbum sawah	Panicum indicum L. var.
Merakan (klein)	Manisuris granularis L.
Lempoejangan	Panicum repens L. var. ischaemoides Baerl.
Kerpak	Apluda mutica L.
Djengitan	Setaria glauca Beauv.
Brandjangan	Rottboellia exaltata L.
Alang-alang	Imperata arundinacea Cyrill.
Domdoman	Chrysopogon aciculatus Retz.
Djandon	Paspalum conjugatum Berg.
Menieran	Isachne miliacea Rottb.
Rembeang	Paspalum vaginatum Sw. var. littorale Trin.
Djipoeran	Pogonatherum crinitum Trin.

V. Zeer slecht.

De-èkeng	Cyperus pilosus Vahl.
Lingie	Cyperus gromus Br.
Tegi sawah	Cyperus Iria L.
Greges	Tuirena umbellata Rottb.
Djeboegan	Timbristylis vulgaris?
Soendjienan	Scirpus erectus Poir.
Sikatan	Tumbristylus monostachya Hassk.
Toembaran	Tumbristylus miliacea Vahl.
Tegi tegal	Kyllinga monocephala Rottb.
Kembang gojang	Chloris barbata Sw.

Een der weinige grassoorten, die op Java op groote schaal geteeld worden is *Panicum maximum* Jacq., Bengaalsch gras.

Het levert een ruime opbrengst en wordt door MARS *onder de* beste voedergrassen gerangschikt; vooral paarden eten het gaarne.

Analysen van het Bengaalsche gras van verschillende plaatsen van herkomst zijn de volgende, welke uitgevoerd zijn door Dr. J. DEKKER:

In procenten der luchtdroge stof.

Naam	Herkomst	Vocht	Stik-stof	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	Stikst. vrij extr.	Kiezel zuur	Kalk
Bengaalsch gras	Padalarang .	15.06	1.78	11.12	9.76	2.78	36.90	24.38	4.05	0.76
Idem	Cultuurtuin.	10.79	1.65	10.31	7.54	2.18	34.20	34.98	5.19	0.28
Idem	Proeftuin...	15.68	1.17	7.31	11.17	2.60	38.90	23.30	5.55	0.86

Eene analyse van W. R. TROMP DE HAAS *gaf in procenten van de* watervrije stof het volgende:

	Plantensoort	Asch	Ruw eiwit	Zuiver eiwit	Ruw vet	Ruw vezel	Stikstof vrij extract
Bengaalsch gras ..	*Panicum maximum* Jacq	8.7	5.6	4.4	0.8	42.0	43.9

De uitkomsten loopen vooral, wat betreft het gehalte aan ruw eiwit vrij sterk uiteen, n.l. van 5.6 % tot 13.1 % op watervrije stof berekend. De oorzaak moet gezocht worden in de samenstelling van den grond, waarop het gras groeide.

De opbrengst van Bengaalsch gras kan per jaar per bouw 10.000 K.G. droge stof bedragen.

Voor eene loonende cultuur is eene regelmatige stikstofbemesting noodig. Volgens proeven van PIT in den cultuurtuin te Buitenzorg is gebleken, dat na de bemesting de opbrengst belangrijk grooter was en ook, dat alleen door rationeele stikstofbemesting een voldoende gehalte aan eiwit in het gras verkregen kan worden.

Het Bengaalsche gras heeft evenals de wilde grassen op Java weinig kalk. Door kalkbemesting kan men dit gehalte volgens proeven van GROENEVELD van 0.6 % tot 1.0 % doen stijgen.

Bengaalsch gras is een overjarig gewas, dat zoowel door zaden als door scheuren van de pollen kan worden vermenigvuldigd.

In het eerste geval doet men goed op kweekbedden uit te zaaien en daarna uit te planten. Het uitplanten geschiedt het beste in goten van 10 tot 12 cM. diep, welke goed op den bodem losgewerkt en liefst met wat stalmest vermengd moeten worden en dan langzamerhand wat kunnen worden aangeaard. De grond tusschen de rijen moet goed schoon worden gehouden en als men het gras geregeld snijdt, eens per jaar met stalmest worden bemest.

De aanplant moet het volle zonlicht hebben en het gras worde gesneden, als het begint te bloeien.

Ongeveer 3 à 4 maanden na het planten kan voor den eersten keer worden gesneden, daarna geregeld om de 2 à 3 maanden, al naar gelang van bodem en weersgesteldheid. De tijd, gedurende welken van hetzelfde veld zonder heraanplant gesneden kan worden, varieëert tusschen 3 en 6 jaar en is in hooge mate afhankelijk van grond en onderhoud.

Daar Bengaalsch gras vrij veel water bevat, werkt het wel eens laxeerend bij het vee, doch door het na het snijden in de zon gedurende een paar uur uit te spreiden en het dan eerst te voederen, kan men de laxeerende werking doen ophouden, althans haar verminderen.

Na het Bengaalsche gras komt Paspalum dilatatum Poir. het meest voor de cultuur op Java in aanmerking. Het geeft evenals het Bengaalsche gras eene groote opbrengst.

Zooals uit onderstaande analysen blijkt, is het eiwitgehalte der geanalyseerde monsters niet hoog. Het monster met 6,4 % eiwit was reeds herhaaldelijk gesneden, dat met 13.7 % nog nooit.

In procenten van de luchtdroge stof.

Paspalum dil.	Vocht	Stik-stof	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	N. vrije extr. stof	Kiezel zuur	Kalk
Oud.........	10.53	0.91	5.69	7.19	2.42	35.30	38.87	—	—
Jong........	14.97	1.86	11.63	12.44	2.93	30.50	27.53	—	—
				In procenten der watervrije stof.					
Oud.........	77.5	1.02	6.36	8.03	2.70	39.43	43.48	—	—
Jong........	73.8	2.19	13.72	14.68	3.46	35.99	32.15	—	—

Voor hooibereiding zijn bovengenoemde in cultuur zijnde grassen weinig bruikbaar. Daarvoor zijn beter geschikt waderan en grientingan, twee wilde grassen, die als zeer goed veevoeder te boek staan.

De hooibereiding verkeert op Java echter nog in het stadium van proefneming. Majoor BOELEN won destijds te Meester Cornelis met handpersen uit aangekocht gras hooi. De uitkomst van deze proefneming leidde over het algemeen tot een ongunstig oordeel, zoodat het gouvernement van verdere proeven met bereiding van hooi voor de voedering van troepenpaarden heeft afgezien.

Dat het aanleggen van weiden (grashoeven) voordeelig kan zijn is in Britsch Indië gebleken. In 1882 werd te Allahabad een „grassfarm" opgericht voor het leger, waardoor in 1889 reeds een besparing van 90.000 roepyen verkregen werd.

Ook teosinte (Euchlaena luxurians) schijnt een grassoort, die voor aanplanting als veevoeder van belang kan zijn.

Teosinte is een gewas, dat eenigszins op maïs gelijkt en onder gunstige omstandigheden meer dan 3 M. hoog wordt; al naar gesteldheid van bodem en klimaat kan het 2 tot 5 maal worden gesneden. Men snijde het even voordat de bloemen uitkomen, daar de plant dan het meeste voedsel bevat.

Teosinte eischt een vruchtbaren, lossen, goed doorlatenden bodem en vochtig klimaat; stilstaand en ondergrondsch water kan de plant niet verdragen. Langdurige droogte heeft een slechten invloed op de productie.

Voor het uitzaaien is het aan te bevelen den grond goed te bewerken. Op middelmatige grondsoorten kan men uitzaaien op afstanden van 50 × 100 cM. of 80 × 100 cM., op zeer vruchtbare gronden kan die afstand grooter worden genomen.

De kieming is gewoonlijk zeer onregelmatig. Na ± 10 dagen komen de jonge planten voor den dag. Goed schoon houden is zeer aan te bevelen; zijn de plantjes ongeveer 30 cM. hoog, dan moeten ze wat aangeaard worden. Een maand later aarde men voor den tweeden keer aan.

Na elken snit moet de grond van onkruid worden gezuiverd en worden behakt.

LITTERATUUR.

BOERLAGE, J. E. De determinatie der Indische Grassen. *Teysmannia* No. 7.

DEKKER, J. Scheikundige studiën betreffende de voeding der paarden in Indië en monografisch overzicht der Nederlandsch Indische voedermiddelen.

PIT, J. Iets over veevoedergewassen. Korte berichten van het Departement van Landbouw No. 7, *Teysmannia* 16—1905.

MARS, H. De voeding en de voedsels van het paard in Nederlandsch Indië, 1887.

— Overdruk uit de Veeartsenijkundige Bladen. Nederlandsch Indië, I, p. 133.

— Beschrijving van eenige grassen van Nederlandsch Indië.

— Veeartsenijkundige Bladen van Nederlandsch Indië. Dl. III.

JUNGHUHN. Java, IIe druk. 1884.

WIGMAN. Tropische Voedergrassen. *Teysmannia,* 1895.

SCHARLEE A. en BERNELOT MOENS. J. C. Scheikundig onderzoek van grassoorten, graan en peulvruchten enz. *Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië,* 1864.

RUMPHIUS. G. P. Herbarium Amboinense, 1750.

TROMP DE HAAS, Dr. W. R. De voedingswaarde van in den Cultuurtuin te Tjikeumeuh gecultiveerde en in het wild groeiende grassen. *Korte Berichten uit 's Lands Plantentuin,* Dl. XIII, 1902.

Voor eene meer uitgebreide litteratuurlijst raadplege men het bovengenoemde werk van J. DEKKER. *Mededeelingen van het Departement van Landbouw* 1909, No. 8.

HOOFDSTUK IV.

Soja.

I. Oorsprong en Vaderland.

Onder de tweede gewassen, die op Java in groote hoeveelheden verbouwd worden, neemt de soja of kedelee eene voorname plaats in. Het gewas wordt geteeld om zijn zaden, maar ook de groene deelen zijn zeer gezocht als veevoeder.

De soja is een gewas, dat in Oost-Azië thuis behoort, waar het sinds eeuwen wordt verbouwd. Het behoort tot de vijf heilige gewassen, die de keizer van China ieder jaar met groote plechtigheid uitzaaide een ceremonie, die vele eeuwen oud was. In Japan is de teelt van sojaboonen belangrijker dan die van tarwe.

In het wild wordt de soja in Oost-Azië aangetroffen, ook op Java; men mag dus aannemen, dat daar het stamland moet gezocht worden.

Van China werd de soja overgebracht naar Britsch-Indië. Pogingen om de soja in Europa te acclimatiseeren zijn herhaaldelijk gedaan, maar tot nu toe zonder bevredigend resultaat.

II. De Sojaplant.

1. Botanische beschrijving. De soja behoort tot de familie der Leguminosae, tot de onderfamilie der Papillonaceae, tot het geslacht Glycine (L.). Naam Glycine hispida Maxim = Soja hispida Moench = Dolichos soja = Glycine soja Sieb et Lucc.

De plant is eenjarig en kan tot 80 cM. hoog worden. Het wortelstelsel bestaat uit één hoofdwortel met vele zijwortels. De stengel is behaard, veelhoekig, eerst kruidachtig, doch later houtachtig. De kleur is eerst lichtgroen, later groenbruin.

Bladeren. Deze staan afwisselend, zijn samengesteld, drietallig, oneven gevind. Enkele blaadjes zijn gesteeld, de meeste scheef elliptisch, gaafrandig, groen, behaard, ± 4 cM. lang en 3 cM. breed.

Fig. 60. Sojaplant, zwarte variëteit.

Bloemen. Deze zijn volkomen tweeslachtig, twee of drie bij elkaar geplaatst op een groenen steel in de oksels der bladeren. De kelk is vergroeid bladig, klokvormig, groen behaard, vijftandig, de twee bovenste tanden half vereenigd. De kroon is losbladig, vlindervormig en paars of wit van kleur. De meeldraden zijn tien in aantal, de helmdraden vergroeid, de helmknoppen knopvormig. Één stamper met bovenstandig vruchtbeginsel, groen behaard; de stijl is kort, de stempel knopvormig.

Vrucht. De vrucht is een peulvrucht, ongeveer 4—8 cM. lang en 0.75 breed. De vruchtwand eerst groen later bruinachtig of zwart van kleur, behaard. De vrucht springt in twee kleppen open. In de peul zijn twee tot vier zaden aanwezig. De kleur van de zaden is bij verschillende variëteiten verschillend en wisselt tusschen lichtgeel tot donkerbruin. De kleurstof is hoofdzakelijk in de zaadhuid gelegen. Soms zijn de zaden rond, soms meer langwerpig.

Bevruchting. Zelfbestuiving heeft zoo goed als zeker bijna altijd plaats. Voordat de bloem zich geheel ontplooid heeft, is de stempel reeds door het stuifmeel bestoven. De bloemen worden gaarne door insecten bezocht, die dan ook wel vreemd stuifmeel aanbrengen. De

bevruchting heeft dan gewoonlijk echter reeds door eigen stuifmeel plaats gehad.

Ontkieming. De ontkieming is epigaeïsch; onder gewone omstandigheden begint deze 4—7 dagen na het uitzaaien. Eerst ontwikkelt zich de hoofdwortel, waarna door verlenging der hypocotyle as de zaadlobben boven den grond worden gebracht. Deze nemen spoedig een groene kleur aan en kunnen dan het koolzuur uit de lucht assimileeren.

2. Soorten en Variëteiten. Men onderscheidt onder het groot aantal soorten en variëteiten, welke van de soja bestaan, twee hoofdvormen, de witte en de zwarte. Zijn de zaden licht gekleurd dan brengt men de variëteit tot de eerste groep, zijn ze donker van kleur tot de tweede.

Beide „soorten" omvatten een groot aantal variëteiten, die echter nog niet nader zijn ingedeeld en beschreven. Op Java worden in hoofdzaak drie vormen geteeld, die met bruine, met witte en met groene zaden, en daarvan vindt men de eerstgenoemde het veelvuldigst.

Fig. 61. Sojaplant, witte variëteit.

3. Geografische verbreiding. Soja is inheemsch in Mongolië, China, Japan en den Indischen Archipel, van waar uit het gewas naar andere landen is overgebracht. In Europa werd de soja het eerst in Frankrijk door de Montigny ingevoerd, doch eerst na de wereld-tentoonstelling in 1873 te Weenen, waar de zaden

werden geëxposeerd, wijdde men er meer aandacht aan, en trachtte men de soja tot een Europeesch landbouwgewas te maken; echter zonder gunstig resultaat. De tropische landen en het Zuidelijkste deel der subtropen schijnen voor de cultuur het meest geschikt te zijn.

In de laatste jaren wijdt men weder meer aandacht aan de cultuur van dit gewas, vooral nu gebleken is hoe bruikbaar deze zaden voor verschillende doeleinden zijn. In Noord-Amerika neemt thans het Departement van Landbouw op uitgebreide schaal proeven; eveneens worden deze genomen in de Kaap kolonie, Natal, Britsch Oost-Afrika, Gambia en Britsch-Indië. Ook in de Duitsch-Afrikaansche koloniën tracht men de sojaplant te telen, evenwel nog met minder goed gevolg

III. Cultuur van de Soja.

1. Algemeene groeivoorwaarden. De sojaplant stelt in het algemeen weinig eischen aan den bodem en groeit in Nederlandsch Indië zoowel in het laagland als in de bergen (grootste hoogte ± 1500 voet). Het gewas stelt zich tevreden met een oppervlakkige grondbewerking, terwijl de verpleging weinig zorg vereischt. Op Java heeft de teelt meestal als tweede gewas op sawahterreinen plaats en gelukt de cultuur het best op zware kleigronden.

De waterbehoefte van de plant is niet zeer groot, wanneer slechts nu en dan een weinig regen valt, is er weinig vrees voor mislukking.

Als tweede gewas is de kedelee een zeer aanbevelenswaardige plant, vooral daar de stoppel rijk is aan stikstof, hetgeen aan het volgende gewas ten goede komt.

Voor het ontkiemen van het zaad is weinig lucht noodig, zoodat men met een oppervlakkige grondbewerking kan volstaan. Zelfs op harden grond, waaruit de Inlander met den koevoet kluiten steekt om de zaden in de gaten te werpen, kunnen eerstgenoemde zich nog ontwikkelen.

Het ontkiemen van het zaad geschiedt eerst bij tamelijk hooge temperatuur, gewoonlijk eerst boven 12° Celcius. Nauwkeurige proeven ter bepaling van minimum, optimum en maximum temperatuur worden in de litteratuur niet vermeld. Men mag echter aannemen dat deze vrij hoog liggen.

2. Aanplant. De teelt van kedelee vordert betrekkelijk weinig zorg en arbeid. De soja komt gewoonlijk direct na de rijst, wanneer

men het op het veld achtergebleven stroo heeft verbrand. Het veld wordt oppervlakkig geploegd en op gelijke afstanden door greppels van ± 1 voet breedte in akkers verdeeld. Men laat een paar cM. water op het veld loopen en zaait de boontjes uit, nadat deze eerst een paar dagen in de zon zijn gedroogd, van de peulen ontdaan en vervolgens een etmaal in water geweekt zijn.

Beschikt men niet over bevloeiingswater, dan steekt men met een pootstok gaten in den grond, op een afstand van 20 cM. in het vierkant en werpt in elk gat een paar boontjes. Deze wijze van uitzaaien wordt ook wel gevolgd, al heeft men bevloeiingswater tot zijn beschikking, daar de aanplant dan regelmatiger wordt, grooter opbrengst geeft en minder zaaizaad vordert. Zaait men breedwerpig dan heeft men ± 65 kati zaadgoed per bahoe noodig, poot men daarentegen, dan kan men met ± 25 kati volstaan. De waarde van 1 kati zaaizaad is ongeveer 5 cent.

Wanneer men kedelee op tegalgronden teelt, handelt men op gelijke wijze als op sawah's. Men ploegt echter den grond gewoonlijk eerst een of twee keer voor het uitzaaien. Wanneer er voldoende regen valt, is er weinig vrees voor het mislukken van den oogst. Alleen moet gezorgd worden het gewas van tijd tot tijd van onkruid te zuiveren; gewoonlijk wiedt men 2 of 3 keer. Ongeveer na 7 dagen zijn de plantjes reeds opgekomen.

Het oogsten geschiedt ongeveer drie à vier maanden na het uitzaaien. Zoodra de stengels en bladeren beginnen te verdorren, kan men met het oogsten een aanvang maken. De planten worden uit den grond getrokken en tot bossen gebonden, die, na in de zon gedroogd te zijn, gedorscht worden.

De opbrengst aan zaad bedraagt ongeveer $^1/_5$ deel van het totale oogstgewicht.

Van schadelijk gedierte heeft de soja weinig te lijden. De rupsen, die op het blad azen, tasten slechts de bladeren aan en laten de peulen ongemoeid. Ziekten, door schimmels of andere micro-organismen veroorzaakt een schade van eenige beteekenis aan het gewas toebrengen, zijn er slechts weinig.

De teelt van kedelee is dan ook zeer verleidelijk voor den Inlander. daar er slechts weinig kans op mislukking bestaat. SOLLEWIJN GELPKE zegt, dat het gewas nog slaagt, als de grond te hard is voor beplanting met eenig ander gewas.

Soms wordt de soja geteeld op de dijkjes (galengans) van de rijstvelden, waar de plant den vochtigen grond goed verdraagt. Ook heeft men getracht de kedelee als groenbemesting dienst te laten doen door haar op de goeloetans in de suikerriettuinen te planten en dan bij het aanaarden de planten onder te werken. De waarde als zoodanig is echter gering, daar wegens de lange groeiperiode van het gewas bij het onderbrengen de planten nog weinig zijn ontwikkeld.

3. Bemesting. Wanneer de grond van nature niet zeer vruchtbaar is en daarom bemest moet worden, brengt men op het veld ouden, goed verganen, stalmest en zorgt, dat deze zoo gelijkmatig mogelijk over de geheele oppervlakte verspreid wordt.

De hoeveelheid die men geeft, hangt natuurlijk van den grond af; 1 petroleumblik per vierkante R. roede is eene hoeveelheid, die de soja goed verdraagt.

Na het bemesten wordt het terrein geploegd; heeft men dit voor het bemesten reeds een keer gedaan, dan doet men het nu dwars op de richting van de voren.

Met hulpmeststoffen heeft men bij de soja nog zeer weinig proeven genomen.

4. Ziekten en Plagen. In de *Indische Natuur*, September 1900, beschrijft Dr. ZEHNTNER uitvoerig eene ziekte van de soja, veroorzaakt door de larven van kleine vliegjes van het geslacht *Agromyza*. Uitwendig openbaart zich de ziekte door het vroegtijdig geel worden, verdrogen en afvallen van de bladeren; inwendig door de aanwezigheid van boorgangen, zoowel in dikke, houtige als in dunne, kruidachtige stengels en in de hoofdwortels.

Wanneer jonge planten door de larven worden aangetast, dan heeft de infectie bij den wortelhals plaats. Naar het schijnt, worden de eieren op die hoogte aan de buitenzijde van den stengel gelegd en de uitkomende larven dringen daar ter plaatse naar binnen; zij vreten dan meestal bovenwaarts, doch soms ook benedenwaarts, doch steeds tusschen de opperhuid en den vaatbundelkring. Wordt het jonge plantje gelijktijdig door een groot aantal larven aangetast, dan sterft het spoedig af.

Wanneer de plant eerst op lateren leeftijd aangetast wordt, dan

heeft de invasie op andere wijze plaats; de boorgangen beginnen hooger boven den grond, voeren dwars door het houtlichaam tot in het merg en gaan van daar, zoowel benedenwaarts naar den hoofdwortel als bovenwaarts tot in de vertakkingen van den stengel.

Eenzelfde plant wordt veelal ten tweede en soms ten derde male aangetast, wanneer zij door de vorige aanvallen mocht zijn heengekomen en bij de herhaalde aanvallen gaan ook de oudere planten dikwijls te gronde.

Het beste bestrijdingsmiddel is wel het aanplanten van voor deze plaag vatbare gewassen op de geïnfecteerde gronden tijdelijk te staken, den grond goed om te werken en goed te laten drogen, ten einde eventuëel aanwezige eieren of poppen te doen omkomen.

Dergelijke gronden kunnen dan gedurende dien tijd met andere gewassen worden beplant, bijvoorbeeld met katjang tjina, welk gewas niet door deze insecten wordt aangetast.

IV. Productie, Handel en Gebruik.

De opbrengst aan zaad wordt op ongeveer negen picol per bahoe geschat, een waarde van ± *f* 30.— vertegenwoordigende. De gemiddelde opbrengst aan planten bedraagt ± 45 picol per bahoe. In verschillende streken en op verschillende gronden loopen de opbrengsten echter sterk uiteen.

Volgens de jaarlijksche statistiek van den Handel en de In- en Uitvoerrechten heeft er geen noemenswaardige uitvoer van soja uit Nederlandsch Indië plaats en zijn Java sojaboontjes nog geen product voor den wereldhandel.

Sedert een paar jaar is de vraag in Europa naar sojaboonen sterk gestegen, nu de oliefabriekanten groote hoeveelheden daarvan uit Oost-Azië importeeren om er olie uit te bereiden. Vooral Engeland voert groote hoeveelheden sojaboonen in uit Mantsjoerije en Wladiwostok. Voor de zeepfabricatie is de sojaolie zeer gezocht, daar zij belangrijk lager in prijs is dan andere soorten olie. De na de uitpersing van de olie overblijvende perskoeken, in China en Japan reeds lang wegens hun rijkdom aan stikstof als meststof gebruikt, worden in Europa als een voortreffelijk veevoeder aangewend. Eiwit en vet samen kosten in sojakoeken niet meer dan 17 à 18 cent per procent, in 100 KGr., wat minder is dan in andere krachtvoedermiddelen.

Kedelee wordt in verschen toestand veel door de Javanen als bijspijs bij de rijst gegeten. Het is de gewoonte de geheele planten met blad en al, meestal ongaar te koken en de zaden dan uit de peulen te eten.

Verreweg het grootste gedeelte van de op Java geoogste kedelee wordt in den vorm van verschillende preparaten geconsumeerd, waarvan wij de voornaamste aan eene korte beschouwing zullen onderwerpen:

Tao-Hoe of boonenkaas. Men bereidt deze uitsluitend van de witte soja, waarvan de zaden gedurende drie uren in water worden geweekt en daardoor tot hun dubbel of drievoudig volume opzwellen. Daarna worden zij tusschen twee steenen tot een brij vermalen, die door opgieten van kleine hoeveelheden koud water verdund wordt en langs een in den ondersten steen aangebracht tuitje in een er onder geplaatst petroleumblik loopt.

De aldus verkregen brij wordt in een groote pan op een houtvuur gekookt, behalve een blik, dat men ongekookt ter zijde zet om te verzuren. De gekookte massa wordt door een groven doek gegoten, waarbij de doppen en ongemalen gebleven stukjes boon achterblijven, doch de eiwitstoffen, vetten en andere geheel of half opgeloste stoffen als eene melkachtige, vettige vloeistof door loopen. Nadat deze afgekoeld is, wordt zij tot coagulatie gebracht, hetzij door er de verzuurde vloeistof uit het ongekookt gelaten blik in te gieten, hetzij door de vloeistof te bedeelen met gipswater of met chloormagnesium houdende zoutoplossing. Door de werking van het coagulatiemiddel wordt de massa vast; men spreidt haar in platte lagen uit, perst er door middel van een plankje een weinig water uit, snijdt de koek in vierkante stukjes, die eenige oogenblikken in een aftreksel van curcumarhizoom worden gekookt en dan voor het gebruik gereed zijn.

Door haar groot watergehalte kan deze boonenkaas niet lang bewaard worden, zij moet denzelfden dag, waarop zij bereid is, worden gebruikt. Om ze te conserveeren wordt ze in de zon gedroogd of ook wel gebraden waardoor de smaak veel aangenamer wordt en de kaas geruimen tijd kan bewaard worden zonder te bederven.

De samenstelling van een monster van de versche tao-hoe is,

volgens PRINSEN GEERLIGS [1]), aan wien wij de beschrijving van deze en de volgende sojaboonenpreparaten ontleenen, als volgt:

Eiwit	13.15 %	
Vet	7,09 „	
Stikstofvrije organische stof	1,40 „	
Asch	2,21 „	waarvan chloornatrium 0,97 %
Water	76,15 „	
	100,00 %	

Tao-Yoe of Chineesche soja. Voor de bereiding van dit preparaat wordt uitsluitend gebruik gemaakt van de zwarte variëteiten. De zaden hiervan worden gekookt en het water afgegoten, waarna men de boontjes gedurende een halven dag in de zon droogt; vervolgens koelt men ze op groote horden van gevlochten bamboe buiten de zon af en bedekt ze met bladeren van de waroe (Hibiscus tiliaceus). Op de boonen komt nu steeds dezelfde schimmel en wel Aspergillus Oryzae, die, ten minste op Java, zich steeds vertoont op sojaboontjes, die vochtig aan de lucht worden blootgesteld. Men wacht totdat de schimmel fructificeert, hetgeen aan de groene kleur der schimmeldraden te zien is, droogt dan de boonen weder gedurende eenige dagen in de zon en brengt ze vervolgens in eene koude, geconcentreerde zoutoplossing. Het mengsel wordt gedurende acht dagen in de zon gezet en daarna gekookt, de zoutoplossing wordt van de boonen afgegoten en bewaard en de boonen nog eens uitgekookt en dit vocht weder bij het eerste gegoten, totdat het residu vrijwel geheel geëxtraheerd is.

De afkooksels worden door een fijne zeef gegoten, weder gekookt en bedeeld met arensuiker, steranijs en nog eenige kruiden, die als sojakruiden bij den Chineeschen drogist te koop zijn. Ten slotte dampt men de bruine, aromatisch riekende vloeistof zoolang in, totdat er zich zoutkristallen aan de oppervlakte vertoonen. Na afkoeling is de soja tot gebruik gereed en levert een ingrediënt op, dat bij zeer vele spijzen als een aangename kruiderij wordt gebruikt en in de Chineesche, Javaansche en Europeesche keuken op Java een onmisbaar hulpmiddel uitmaakt.

[1]) Einige chinesische Sojabohnenpreparate, *Chemiker Zeitung* 1896, 67.

De samenstelling van een der meest voorkomende soorten was als volgt:

Soortelijk gewicht	1,245
saccharose en glucose	15,60 %
in alcohol oplosbare stikstofhoudende stof	4,87 „
in alcohol onoplosbare stikstofhoudende stof	2,62 „
in alcohol oplosbare stikstofvrije stof	0,25 „
in alcohol onoplosbare stof	0,78 „
zout	17,11 „
andere aschbestanddeelen	1,65 „
water	57,12 „
	100,00 %

Tao-Tjiong of boonenbrij. Voor de bereiding van dit preparaat worden witte sojaboonen gedurende twee etmalen in koud water geweekt, daarna worden de schillen verwijderd, de zaadlobben gaar gekookt en vervolgens op bamboezen horden ter afkoeling uitgespreid. Hierop wordt een mengsel van gelijke deelen meel van rijst en van kleefrijst in een ijzeren schaal zacht geroost en na afkoeling met de gekookte boontjes vermengd. Vervolgens wordt een bamboe mand van binnen met waroebladeren bekleed, hierin komt het zooeven beschreven mengsel, dat ook met waroebladeren en daarna met een bamboedeksel wordt toegedekt en nu laat men het geheel gedurende twee etmalen in rust. Gedurende dien tijd kan de fungus Aspergillus Oryzae, die waarschijnlijk op de waroebladeren voorkomt, het zetmeel van de rijst en de celwanden der boontjes versuikeren, ten minste het mengsel wordt kleverig, vochtig en neemt een zoetachtigen smaak aan. Het vochtig geworden mengsel wordt gedroogd en in een pot met zoutoplossing gebracht, waarin het zoolang blijft, totdat een eruit genomen boontje geheel zout van smaak is, dus totdat de zoutoplossing in het binnenste is doorgedrongen.

Ten slotte voegt men palmsuiker toe en kan het mengsel eerst gebruiken, wanneer het een consistente brij is geworden en de boontjes eene oranje-achtige kleur hebben aangenomen.

De samenstelling van zulk een product was als volgt:

Eiwit	12,67 %,	waarvan in oplossing 6,93 „
Oplosbare koolhydraten	10,00 „ ,	waarvan in oplossing 8.74 %
Vet.	1,21 „	
Zout	6,71 „	
Niet bepaald	6,55 „	
Water.	62,86 „	
	100,00 %	

Tempeh. De tempeh wordt bereid door witte sojaboonen te koken en bij de gekookte en afgekoelde massa een stuk tempeh van een vorige bereiding afkomstig te voegen. Men spreidt de vochtige massa in een laag van enkele centimeters op pisangbladen, welke op een bamboehorde gelegd zijn, uit, bedekt ze met pisangbladen en laat de aldus toebereide koek eenigen tijd met rust. Er heeft dan eene woekering van den *Chlamydomucor Oryzae* plaats, waardoor de dikke celwanden van de sojaboonen versuikerd worden en hun eiwitachtige inhoud vrijkomt en zoodoende een voor den mensch gemakkelijk verteerbaar voedsel oplevert. De koek, die door de schimmeldraden aaneengekleefd wordt, wordt in driekante of langwerpige stukken gesneden en hetzij rauw, of met klapperolie gebraden genuttigd.

Sojaboonen bevatten bijna geen zetmeel en om die reden bakt men van het meel brood voor lijders aan suikerziekte. Zeer smakelijk schijnt dit brood niet te zijn; het heeft een eigenaardig zoeten smaak.

6. *Samenstelling en Voedingswaarde.* Volgens analysen van verschillende variëteiten sojaboontjes, onderzocht aan het Insitute of Commercial Research was de samenstelling als volgt:

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Water.	11.17 %	9.91 %	10.62 %	10.52 %
Vet.	16.76 „	16.54 „	18.11 „	17.26 „
Eiwit	40.46 „	41.17 „	37.07 „	36.05 „
Koolhydraten	21.45 „	22.81 „	24.46 „	26.16 „

Eene analyse van A. H. CHURCH, den verdienstelijken schrijver van „Foodgrains of India", geeft voor sojaboontjes de volgende samenstelling:

Eiwit	35.3 %	Vezelstof	4.2 %
Vet	18.9 „	Asch	4.6 „
Stikstofvrije extr. stoffen	26.0 „	Water	11.0 „

Eene analyse van dr. J. SACK van Java sojaboonen gaf tot resultaat:

Eiwit.	35.0 %	Water	15.89 %
Vet	19.2 „	Vezelstof	6.0 „
Koolhydraten. . . .	10.2 „	Asch	4.36 „

PRINSEN GEERLIGS [1]) vond op Java deze cijfers:

	Witte sojaboon.	Gedroogde zaadlobben van de zwarte sojaboon.
Eiwit	37,62	40,12
Vet	16,97	15,29
Met zoutzuur versuikerbaar koolhydraat .	24,03	15,12
Andere stikstofvrije extractiefstoffen . . .		28,94
Houtvezel	4,58	5,36
Asch	5,10	5,17
Water.	11,70	—

Eene analyse van Java sojaboonen, uitgevoerd in het pharmaceutisch laboratorium te Utrecht, gaf op 100 droge stof berekend het volgende:

In koud water oplosbare stoffen 31.96 %, waaronder 11.74 % eiwitstoffen. Het totale gehalte aan eiwit was 31.06 %, waarvan dus 19.32 % in water onoplosbaar was.

Bij microchemisch onderzoek bleken slechts enkele korrels zetmeel aanwezig te zijn, van dextrine en glucose waren slechts sporen aanwezig. Na inversie met verdund zoutzuur werd een suikergehalte, als rietsuiker berekend, van 10.8 % gevonden. Het vetgehalte bleek 17.0 %, het aschgehalte 5.0 % te bedragen.

Sojameel voor sojabrood werd onderzocht door COX en deze vond: 33.41 % proteïne, 17.84 % vet, 29.31 % stikstofvrije extractiefstoffen, 4.67 % houtvezel en 5.1 % asch.

Volgens MORAUWSKI en andere scheikundigen bevatten rijpe

[1]) *Chemiker Zeitung* 1896, 67.

sojaboontjes geen amylum, onrijpe daarentegen wel. Het gehalte aan dit bestanddeel kan soms meer dan 2 % bedragen.

Wegens het groote gehalte aan eiwit is de voedingswaarde van sojaboontjes zeer groot. Volgens de lijsten van het Koloniaal Museum te Haarlem ligt het voedingscijfer tusschen 247 en 257; alleen grondnoten (Arachis 286) en gedroogde visch (313) overtreffen sojaboonen in voedende bestanddeelen. De eiwitstoffen van de sojaboon zijn zeer goed verteerbaar. Volgens LADD bedraagt het percentage van verteerbaarheid 75 % van het totale gehalte, een cijfer dat in vergelijking met andere meelsoorten gunstig genoemd kan worden. Ook voor het vee is sojakoek een uitmuntend krachtvoeder gebleken, zij staat slechts weinig bij lijnkoek ten achter. Waarschijnlijk stijgt bij het vee door de sterke eiwitvoeding de melkopbrengst, terwijl het vetgehalte van de melk iets achteruitgaat.

LITTERATUUR.

— Beknopte gegevens over Cultuurgewassen, hunne behandeling en ziekten No. 6. Aanwijzingen voor het planten van Kadelé, Departement van Landbouw.

KONINGSBERGER, Dr. J. C. Ziekten van Rijst, Tabak, Thee en andere Cultuurgewassen, die door insecten worden veroorzaakt. *Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin*, LXIV, 1903.

PRINSEN GEERLIGS. H. C. Einige chinesische Sojabohnenpraeparate. *Chem. Zeit.* 1896, 67.

D. A. R. De Katjang Kedeleh. (Orgaan van de Vereeniging O. L. d. R. L. S., j. 9, XIII, 1901.

VON STÜRLER, F. A. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen, enz., 1906.

— Tijdschrift voor Land-, Tuin- en Boschcultuur in Nederlandsch Indië, 1898, 5de jaargang, No. 10.
De Sojaboon en hare beteekenis als voedingsmiddel voor Nederlandsch-Indië.

— Tijdschrift voor Economische Geographie, 1e jaargang 1910.
De Sojaboon, een nieuw product voor den wereldhandel.

HOOFDSTUK V.

Boonen.

Het geslacht Phaseolus, waartoe de meeste in Nederlandsch-Indië geteelde boonensoorten behooren, is zeer rijk aan soorten. Drie daarvan worden of als voedingsmiddel of als veevoeder geteeld. Deze zijn:

Phaseolus Mungo L.[1]) = katjang hidjoe (Mal).
Phaseolus vulgaris L. = Preanger boonen (stam- of stokboon).
Phaseolus lunatus L. = kratok.

Het zijn eenjarige planten. De hoofdwortel is weinig, de bijwortels, die uit de stengelbasis ontspringen, veel krachtiger ontwikkeld. De stengel is vertakt, beneden rond, boven onduidelijk zeskantig, hetzij kort of opstaand, of lang en windend. De handvormig samengestelde bladeren zijn drietallig, de bladstelen lang, de steunblaadjes, die ook aan de steeltjes der blaadjes voorkomen, bijzonder klein.

De bloemen zijn verschillend gekleurd, ze staan afzonderlijk of zijn in kleiner of grooter aantal tot trossen vereenigd, in beide gevallen aan vrij lange bloemstelen.

De peulen zijn langwerpig, recht of gebogen, glad of ruw, in groenen toestand zacht of hard; de zaden min of meer niervormig, van zeer verschillende grootte of kleur.

SCHEIKUNDIGE SAMENSTELLING. Evenals de sojaboon bezitten de boonensoorten een hoog gehalte aan eiwit. J. DEKKER geeft in *Teysmannia* No. 20 de volgende samenstelling van deze drie soorten.

	Vocht in versch mater.	Berekend op watervrije stof.						
		Eiwit.	Asch.	Vet.	Ruw vezel.	Zetmeel achtige stoffen.	Kiezelzuur.	Kalk.
Phaseoles Mungo	9.0	22.7	4.4	4.8	8.4	59.7	0.06	0.13
„ vulgaris.	13.7	31.8	4.0	1.8	9.7	52.7	--	—
„ lunatus	12.0	29.2	4.7	2.1	5.4	58.6	—	—

[1]) Volgens den *Index Kewensis* identiek met Ph. radiatus L.

Zoowel katjang hidjoe als de stamboon zijn een goed voedsel voor mensch en dier; de kratok daarentegen is een uiterst gevaarlijk materiaal voor voeding, daar de planten soms een vrij hoog gehalte aan blauwzuur bezitten. Het gevaar voor kratokvergiftiging is daarom zoo groot, omdat er ook variëteiten zijn, die zeer weinig blauwzuur bevatten, welke uitstekend als veevoeder dienst kunnen doen. Deze zijn echter op het oog zeer moeilijk te onderscheiden van de vergiftige.

CULTUUR. Bovengenoemde boonensoorten groeien op alle grondsoorten, die voldoende vruchtbaar zijn. Meestal worden zij op vrij zware kleigronden verbouwd. De bouwvoor moet voor de cultuur vrij los zijn wegens de ondiepe beworteling, vooral in de bovenlaag. Meestal wordt de grond niet bemest, doch op minder krachtigen bodem verdraagt de plant een zware bemesting zeer goed. Het meeste behoefte heeft de plant gewoonlijk aan phosphorzuurhoudende meststoffen.

Het best doet men de gewassen op rijen te zaaien. De zaden moeten maar even worden ondergebracht, liefst niet dieper dan een paar centimeter. Een goede rijenafstand bedraagt 30—40 cM., de afstand in de rij is ongeveer 40 cM.

Gewoonlijk echter poot de Inlander de zaden uit. Er worden dan met den pootstok gaten in den grond gestoken, waarin eenige boonen worden geworpen. De pootgaten worden slechts half met aarde gevuld en verder met asch, welke als bemesting dienst doet. De verpleging van het gewas bestaat voornamelijk in onkruidvernietiging door ondiep schoffelen met een handschoffeltje of grasmes; aangeaard wordt slechts zelden.

Over het geheel hebben de boonensoorten weinig last van onkruiden, schadelijk gedierte of plantenziekten. Noodlottiger voor het verkrijgen van een behoorlijk gewas is de weersgesteldheid; vooral sterke wind in den bloeitijd, te veel zware regens, te felle zon, kunnen uiterst nadeelig worden voor de vruchtzetting.

Als de bladeren afvallen en de peulen geel worden, is het gewas rijp en de oogsttijd aangebroken. Men kan het rijpen bevorderen door de bladeren af te plukken. Bij het oogsten worden de rijpe planten uit den grond getrokken en met rijststroo tot kleine bosjes gebonden, welke gewoonlijk opgestapeld worden om de boonen te

laten narijpen en drogen. Zijn de boonen goed droog dan kunnen de bossen worden binnen gehaald om gedorscht te worden.

Het stroo is goed veevoeder, wel hard, maar smakelijk, vooral de peulen, en daarbij zeer voedzaam. Het stroo van de kratok geve men liever niet aan het vee met het oog op eene mogelijke blauwzuurvergiftiging.

KNOL- EN WORTELGEWASSEN

DOOR

J. J. PAERELS.

INHOUD.

CASSAVE.

Pag.

I. Inleiding 299

II. De Cassaveplant. 300
1. Botanische beschrijving 300
2. Soorten en variëteiten 302
3. Selectie 303

III. Cultuur. 304
1. Algemeene groeivoorwaarden 304
2. Aanplant 305
3. Ziekten en plagen. 308
4. Bereiding van cassavemeel 310
5. Bereiding van tapioca 312

IV. Samenstelling, voedingswaarde en gebruik 313

V. Productie en Handel. 315

VI. Litteratuur 316

BATATEN.

1. Botanische beschrijving 318
2. Cultuur. 319
3. Ziekten en plagen 320
4. Samenstelling, voedingswaarde en gebruik 322
5. Litteratuur. 322

AARDAPPEL.

	Pag.
1. Botanische beschrijving	323
2. Variëteiten	324
3. Cultuur	325
4. Samenstelling en voedingswaarde	326
5. Litteratuur	327

ARROWROOT.

1. Botanische beschrijving	328
2. Cultuur	329
3. Bereiding van het meel	330
4. Samenstelling, voedingswaarde en gebruik	331
5. Litteratuur	332

ANDERE KNOL- EN WORTELGEWASSEN.

1. Yams	333
2. Colocasia antiquorum	334
3. Coleus tuberosus	335
4. Curcuma longa en C. aeruginosa	336
5. Canna	337
6. Pachyrhizus angulatus Rich. (Bangkoang)	337
7. Litteratuur	337

Fig. 62. Cassave aanplant.

Cassave.

I. Inleiding.

Het stamland van de cassave is Brazilië, van waar zij zich over alle tropische en subtropische landen heeft uitgebreid. In het wild komt zij in de bosschen van Zuid-Amerika veelvuldig voor en werd vooral door de Portugeezen over de wereld verspreid. In Zuid-Afrika, Amerika, West-Indië en een deel van Afrika is dit gewas voor de bevolking, wat de aardappel voor vele Europeesche volkeren is, een onmisbaar voedingsmiddel, eene eerste levensbehoefte. Tegenwoordig vindt men de cassave cultuur in ieder land, tusschen 30° N.B. en 30° Z.B., waar het klimaat daarvoor gunstig is. De voornaamste productielanden zijn Brazilië, Guyana, Peru, Jamaïca Mozambique, Madagascar, Réunion, Malakka en Java.

Men treft de cassave op alle eilanden van den Nederlandsch Indischen Archipel aan, zoowel in de Molukken, als op Java, Sumatra en Borneo.

Omtrent den oorsprong van de cassave, welke in den Indischen Archipel wordt geteeld, zijn de berichten vrij duister. In 1851 schreef Teysmann, dat de plant sinds onheugelijke tijden op Java voorkwam en vermoedelijk uit China werd ingevoerd. Het opperbestuur liet meermalen plantmateriaal uit Suriname komen en vooral onder het bestuur van den Directeur der Cultures, Schiff, begon men zich meer moeite voor de verbreiding van den cassavebouw te geven, die voor dien tijd nog slechts bij uitzondering, voornamelijk in de afdeeling Pandeglang (res. Bantam) op Java werd aangetroffen.

Het moge hier worden opgemerkt, dat de teelt van zoogenaamde tweede gewassen een zeventigtal jaren geleden op Java over het algemeen nog weinig beteekenis had; de rijstcultuur werd door den Javaan bij voorkeur uitgeoefend en de teelt van ieder ander gewas geheel als bijzaak beschouwd. Eerstgenoemde cultuur bracht evenwel dikwijls

teleurstellingen en bij eventueele mislukking, die bijna ieder jaar hier of daar betreurd moest worden, leed men gebrek en had men een harden tijd te doorstaan. De regeering moedigde de cultuur van tweede gewassen destijds krachtig aan en ook de cassave wàs eene groote aanwinst in de rij dier gewassen, toen de bevolking haar eenmaal leerde waardeeren.

De voedende kracht van de cassave is wel minder dan die van rijst, doch de ruimere opbrengst, daargelaten, dat de cultuur minder wisselvallig is, is zeker in gelijke tijdperken dubbel zoo groot als die van het rijstgewas.

Niet alleen op de sawahgronden als tweede, doch voornamelijk op de niet-bewaterbare gronden als hoofdgewas, wordt de cassave geteeld. Vooral in Oost-Java (Kediri en Madioen) is in de laatste jaren hare teelt als cultuurgewas belangrijk toegenomen door de oprichting van fabrieken voor de bereiding van tapioca. Men teelt daar de cassave op gronden, die vroeger voor de koffiecultuur werden gebruikt en waarop de cassave met succes wordt verbouwd.

Ook op de erven van de Inlanders ziet men tegenwoordig algemeen ketella-pohon kweeken. Zoowel aan het strand als hoog in het gebergte (3000 voet) wil de plant goed groeien en treft men er meer of minder uitgestrekte aanplantingen van aan.

Inlandsche synoniemen voor de cassave zijn ketella-pohon (Jav.), kaspé (Jav.), bodin (Jav.), sampeu (Soend.), ketella djindral (Soend.) en singkoeng (Bat. Mal.).

II. De Cassave-plant.

1. Botanische beschrijving. De vele soorten en variëteiten van de cassave behooren tot de orde der Tricoccae, de familie der Euphorbiaceae, het geslacht Manihoc. Naam Manihot utilissima Pohl.

De plant is meerjarig, struikvormig met dikke, harde knolvormige wortels, welke 30—50 c.M. lang en cylindrisch toegespitst zijn. Deze knollen zijn rijk aan zetmeel en bevatten een melkachtig, vergiftig sap van scherpen smaak. Door verhitting of door het meel met water te wasschen kan het vergif eruit worden verwijderd. Langen tijd heeft men gemeend, dat dit cyaanwaterstof was, doch later is gebleken, dat het als blauwzuurvormend glucoside in de wortels aanwezig is.

De stengel bereikt eene hoogte van $1^1/_2$—3 M., hij is houtachtig,

voor een groot gedeelte zigzags-gewijze gebogen, eerst groen, daarna bruin, geel of paars van kleur en ongeveer $2^1/_2$ c.M. dik.

De bladeren zijn handvormig gespleten, afwisselend geplaatst en hebben 3—9 lobben; de kleur is donkergroen aan de bovenzijde en witachtig aan den onderkant. De bladsteel is roodachtig groen; de laaggeplaatste bladeren zijn kleiner dan de hooger geplaatste. De onderste zijn ± 15 c.M., de bovenste ± 30 c.M. lang. De lobben zijn lancetvormig, gaafrandig en 3—5 c.M. breed.

De cassave bloeit met een pluim.

De bloemen zijn klein, terminaal geplaatst, eenhuizig, eenslachtig. De bloemen der beide geslachten bevinden zich aan dezelfde pluim. De steel van de pluim is 15—20 c.M. lang.

De mannelijke bloemen zijn kort gesteeld; het bloemdek is vergroeidbladig, klokvormig met vijf slippen. De kleur wisselt van wit tot geelrood, de meeldraden zijn 10 in aantal, in twee kransen geplaatst, waarvan er vijf lange helmdraden hebben en de andere vijf korte. De helmknop is geel.

De stamper is bij de mannelijke bloemen rudimentair ontwikkeld; het vruchtbeginsel is wit en omgeven met een tiental rose tandjes.

De vrouwelijke bloemen zijn iets langer gesteeld en de kelk is aanmerkelijk grooter dan bij de mannelijke bloemen, terwijl de kelkslippen tot nabij de basis zijn gedeeld. Het vruchtbeginsel is bovenstandig met witten stijl en stempel, zeskantig en driehokkig, met één eitje in elk hokje. Het springt met zes kleppen open. De vruchtwand is houtachtig en bruin van kleur. De zaden zijn klein, gerimpeld, eivormig en zwart, de zaadkern is zacht. Dikwijls ontbreken de zaden.

Het bloemdek valt bij de mannelijke bloemen eerder af dan bij de vrouwelijke, bij de eerstgenoemde 2—4 dagen na het openen van de bloem, bij de laatste 4—5 dagen na dit tijdstip.

B l o e i. Het tijdstip, waarop de bloei intreedt, kan bij verschillende omstandigheden sterk uiteen loopen. Als regel kan men stellen, hoe gunstiger de groeivoorwaarden, des te later bloeien de planten. Bij enkele variëteiten begint de bloei reeds na drie maanden, bij andere eerst na 7 maanden. Sommige variëteiten bloeien in het geheel niet.

Tusschen elf en één uur openen zich de kelkslippen, tegen zonsondergang sluiten zij zich weder. De geheele duur van den bloei van

eenzelfde bloeiwijze is ongeveer vijf dagen. Wegens den ongelijken tijd van bloeien van de mannelijke en vrouwelijke bloemen is de onderlinge bestuiving van de bloemen van een zelfde bloeiwijze uitgesloten. De bestuiving geschiedt door insecten; de helmhokjes barsten reeds voordat de kelkslippen zich openen.

Fig. 63. Zaden en zaadplant van Cassave.

Het aantal bloemen van verschillend geslacht loopt bij dezelfde bloeiwijze sterk uiteen. De vrouwelijke bloemen zijn altijd zeer sterk in de minderheid; terwijl het aantal mannelijke soms wel tweehonderd kan bedragen, vindt men zelden meer dan een twintigtal vrouwelijke bloemen aan dezelfde pluim.

2. Soorten en variëteiten. In de litteratuur heerscht, wat de benaming betreft, de meeste verwarring, daar verscheidene botanici onafhankelijk van elkaar de soorten beschreven hebben.

Men verdeelt het geslacht Manihoc vrij algemeen in twee groepen, welke ieder een groot aantal variëteiten omvatten, n.l. de bittere cassave Manihot utilissima Pohl., en de zoete cassave Manihot palmata Mueller.

Direct dient te worden opgemerkt, dat tusschen de variëteiten van de eerste en van de tweede groep uitwendig geen verschillen bestaan, zoodat, wil men deze indeeling handhaven, het altijd zeer moeilijk is uit te maken, welke variëteiten tot de eerste dan wel tot de tweede behooren.

Als synoniem met Manihot utilissima Pohl, kan men beschouwen Manihot edulis Plumier, Jatropha Manihot L. en Janipha Manihot Kunth.

Synoniem met Manihot palmata Mueller, zijn Manihot Aipi Pohl, Manihot dulcis Baillon en Japtropha dulcis Rottboel.

De vele variëteiten, die men in den Indischen Archipel aantreft, behooren voornamelijk tot de zoete cassave. ZIMMERMANN geeft in

Der Pflanzer, Jahrgang III, pag. 263, eene indeeling van een groot aantal cassave-variëteiten.

Ook J. E. VAN DER STOK, geeft in de *Mededeelingen van het Departement van Landbouw* No. 12, eene indeeling. Terwijl ZIMMERMANN onderscheid maakt in bittere en zoete variëteiten, laat VAN DER STOK dit onderscheid geheel vervallen „als voor eene praktische indeeling geheel onbruikbaar". Hij verdeelt de variëteiten allereerst in twee hoofd-groepen. Hoofdgroep I omvat de behaarde, hoofdgroep II de onbehaarde variëteiten. Dit onderscheid in behaarde en onbehaarde typen blijft steeds scherp gehandhaafd en er komen geen twijfelachtige gevallen voor.

De beide hoofdgroepen worden voorts onderverdeeld in twee groepen A en B. Groep A omvat de variëteiten met donkergroenen, groep B die met lichtgroenen stengelbast. De groepen A en B vallen uiteen in ondergroepen, welke zich onderscheiden naar de kleurkenmerken van de opperhuid der jonge stengeldeelen, van den bast der wortelknollen en van de kurkhuid bij de oudere stengeldeelen.

3. Selectie. In de landbouwpraktijk geschiedt de voortplanting van cassave steeds langs vegetatieven weg, door middel van stekken. Zooals wij reeds zagen, levert het gewas ook zaad en men heeft van de geslachtelijke voortplanting te Buitenzorg aan het Proefstation voor Rijst en Tweede Gewassen, gebruik gemaakt om nieuwe variëteiten te verkrijgen.

Fig. 64. Zaadplant met wortels van Cassave.

Men gebruikte vooral het zaad van twee inheemsche variëteiten, manis en begog. Uit de 700 zaailingen van de manis deed men eene keuze en koos er 68 uit om verder op hunne cultuurwaarde te worden beproefd. Uit de 100 begog zaailingen koos men er 25, om verder vegetatief te vermenigvuldigen.

Als voornaamste factor van be-

oordeeling kwam in de eerste plaats de knolproductie per plant in aanmerking. Werkelijk is men er in geslaagd op deze wijze te werk gaande, eenige rassen te kweeken met hooger productievermogen dan de reeds bestaande.

Bastaardselectie heeft men nog niet ter hand genomen, ofschoon kunstmatige bastaardeering zeer gemakkelijk uitvoerbaar is.

III. Cultuur.

1. Algemeene Groeivoorwaarden. De cassave eischt een warm en vochtig klimaat voor de vorming van een maximaal gehalte aan zetmeel. De cultuur put den bodem sterk uit; vruchtbare gronden, die 3 à 4 jaren achtereen met cassave bebouwd werden, zijn gewoonlijk voor deze cultuur ongeschikt geworden, tenzij men zwaar bemestte.

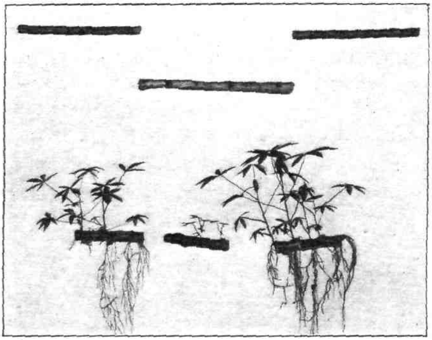


Fig. 65. Stekken en jonge Cassave planten.

De cassavecultuur kan tot op een hoogte van 800—1000 M. boven den zeespiegel worden gedreven, doch in de laaglanden is de opbrengst grooter dan in het gebergte. In ieder geval eischt de cassave een diep bewerkten, lossen grond, die het water goed doorlaat. In vochtigen grond kunnen zich de knollen niet goed ontwikkelen; lichte zandgronden voldoen op Java over het algemeen het beste voor de cultuur; zand, met leem en humus vermengd, levert ook zeer mooie producties.

In de schaduw groeit de plant slecht en brengt weinig knollen voort.

Als plantmateriaal zijn stekken, gekapt of gezaagd van het oudere stengelgedeelte, te verkiezen boven bibits, afkomstig van het jongere gedeelte. De topstekken vooral zijn inferieur plantmateriaal en brengen planten voort met belangrijk kleinere opbrengst aan knollen.

Op Java staat de cassave hoogstens 10 maanden op het veld, in andere landen oogst men de knollen echter ouder. Van Réunion wordt vermeld, dat de plant 18 tot 24 maanden te velde staat, op Madagascar minstens 15 maanden.

Ook is het plantverband op Java veel enger dan in andere streken, hetgeen waarschijnlijk de oorzaak zal zijn van het vroege rijp zijn van de planten.

In Noord-Amerika heeft men ernstige pogingen gedaan, de cassave ook buiten de subtropen te acclimatiseeren. Aanvankelijk werden deze met succes bekroond, doch men is er van terug gekomen, daar de plant te gevoelig voor nachtvorsten bleek te zijn. Ook in Noord-Afrika, Tunis en Algiers, heeft men om deze reden van verdere acclimatisatieproeven moeten afzien.

Wanneer we aschanalyses van de cassaveplant beschouwen, dan valt direct het hooge gehalte aan kali en phosphorzuur daarvan in het oog. Het zijn dan ook vooral deze beide stoffen, waaraan de plant groote behoefte heeft en die zij het meest uit den bodem opneemt, zoodat men bij bemesting met deze behoefte rekening moet houden.

Door bemesting alleen zijn de gronden niet in de meest voordeelige conditie te brengen, men moet die ook door een zorgvuldigen wisselbouw bevorderen. Zoo dienen de tegalgronden, die het meest op Java voor de teelt van cassave gebezigd worden, afwisselend met andere tweede gewassen, zooals maïs, kedelee, enz., beplant te worden, om zich met behoud van een vruchtbaren bodem, de voordeeligste oogsten te verzekeren.

De variëteit, die op Java bijna uitsluitend wordt aangeplant, is de witte cassave: zij is blijkbaar identiek met de (twijfelachtige) soort Manihot dulcis en gekenmerkt door een laag gehalte aan blauwzuur bevattend glucoside in den knol. Zoowel in den Oost- als in den Westmoesson kunnen aanplantingen worden aangelegd.

2. Aanplant. Als reproductieorgaan maakt men in de cultuur steeds gebruik van stekken. Deze worden op eene lengte gebracht van 20—40 cM. en hebben twee of drie oogen. De stekken moeten kort vóór het uitplanten worden gesneden, daar zij spoedig uitdrogen. Het is aan te bevelen de snijvlakken glad af te snijden, terwijl het het beste is uit te planten op rijen in de richting Noord-Zuid (Java).

Het terrein, dat men voor de cultuur bezigt, moet vooraf eene flinke diepe grondbewerking ondergaan, daar de planten zeer gesteld zijn op een lossen, goed gedraineerden bodem. Beschikt men over meststoffen, dan verdient eene bemesting met structuurverbeterende, dus met natuurlijke meststoffen (dessavuil) aanbeveling. Wil men hulpmeststoffen aanwenden, dan zijn phosphorzuur- en kalihoudende het meest aan te bevelen en inderdaad vinden deze buiten den Indischen Archipel bij de cassavecultuur eene ruime toepassing.

Het plantverband bedraagt op Java gewoonlijk 2 × 2 of 2 × 3 Rijnl. voet, een verband, dat, zooals uit genomen vergelijkende cultuurproeven is gebleken, beslist te klein is om eene maximale productie aan knollen te verkrijgen.

Op Réunion, waar de cultuur met zeer veel zorg door Europeanen wordt gedreven, past men een veel wijder plantverband toe. In de rij plant men de stekken op afstand van ± 70 cM., terwijl aldaar de grootste opbrengst per vlakte-eenheid wordt verkregen bij een rijenafstand van 1.50 M. (± 5 voet).

Op Madagascar bezigt men wel een rijenafstand van 1.5 - 2.5 M. Natuurlijk dient door proeven uitgemaakt te worden, welke afstand voor een bepaalden grond het voordeeligst is.

De planttijd is op Java tegen het einde van den regentijd. Men poot de stekken direct op het veld uit, dikwijls twee of drie stekken vlak bij elkaar. Na een paar maanden hebben zich struikjes van een voet hoogte ontwikkeld en spoedig wordt de geheele akker door het gewas bedekt.

In de eerste periode is zorgvuldig wieden noodzakelijk, later, wanneer de grond geheel is beschaduwd, eischt de aanplant geen andere zorgen dan het van tijd tot tijd losmaken van den bodem, door den grond tusschen de plantrijen te behakken. Ook is aanaarden van de planten noodig, om daardoor de ontwikkeling van de knollen te bevorderen.

Het voortbrengen van de vruchten wordt voorkomen door verwijdering van de bloemknoppen; bij de Inlandsche cultuur is het gewoonte, de planten te snoeien, waardoor deze laag blijven en de vorming van bloemstengels grootendeels wordt voorkomen.

Men laat dan niet meer dan twee of drie takken aan de plant, waardoor de groei van de wortels wordt bevorderd.

De oogsttijd is niet nauw begrensd; hoe langer tijd men de wortels gunt om zich te ontwikkelen, hoe meer product men naar verhouding wint.

Er is echter een tijd, waarop de wortels hun maximum gehalte aan zetmeel bevatten, wel neemt na dien tijd het volume der knollen toe, doch dit geschiedt ten koste van het zetmeelgehalte. Laat men de plant nog doorgroeien, dan worden de knollen min of meer houtachtig en eindelijk hol. De beste tijd van oogsten is voor Java, in het laagland ongeveer 8 à 9 maanden na het uitplanten; in de bergen wordt deze iets later.

Wanneer men de knollen begint in te zamelen, worden zij uitgegraven of met een deel van den stengel uitgetrokken, nadat men eerst de planten 1 à $1^1/_2$ voet boven den grond heeft afgekapt. Kan men met een geschikten ploeg voren tusschen de rijen trekken, dan wordt daardoor het rooien zeer vergemakkelijkt.

De knollen worden van den stronk gekapt en vervoerd. Gemiddeld is het aantal knollen, dat men per plantoogst, vijf, met een gezamenlijk gewicht van 1.2—2.0 K.G.

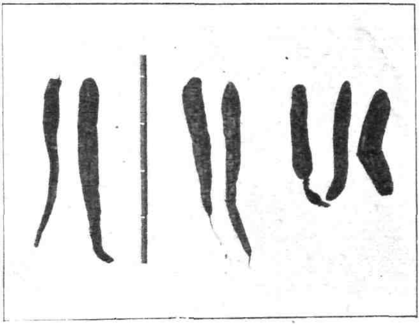


Fig. 66. Knollen van de Cassave.

Dikwijls worden er tusschen de cassave andere gewassen geteeld, zooals maïs, gierst, tabak enz. Deze manier verdient vooral dáár aanbeveling, waar men last heeft van schadelijk gedierte (cassavemijt).

Cassave als onderplanting bij jonge caoutchouc aanplantingen schijnt hier en daar voor te komen. Waar men voldoende gelegenheid heeft voor afzet van de knollen, verdient dit zeker aanbeveling om de onkosten der eerste jaren te bestrijden en de terreinen vrij van onkruid te houden. Volgens de *Tropical Agriculturist* zijn er op Malakka verscheidene caoutchoucplanters, die op deze wijze de onkosten van

hunne jonge aanplantingen geheel kunnen dekken en er zelfs nog belangrijke winsten bij maken.

3. Ziekten en Plagen. Onder de schadelijke zoogdieren noemen we in de eerste plaats de ratten of muizen (tikoes), Mus decumanus Poll. en Mus Alexandrinus Geoffr. Zij woelen den grond om, wanneer de knollen groot zijn, teneinde deze te bemachtigen De schade kan soms vrij belangrijk zijn, wanneer het ongedierte in grooten getale optreedt.

Eveneens kunnen de aanplantingen te lijden hebben van wilde varkens, die in de streken, waar de cassavecultuur de laatste jaren eene sterke uitbreiding onderging (Kediri), veelvuldig voorkomen.

De grootste vijand van het cassavegewas is echter op Java een insect, de zoogenaamde cassavemijt, Tetranychus sp., die zich in de laatste jaren zeer sterk heeft vermeerderd en soms zeer groote schade heeft veroorzaakt.

De cassavemijt behoort tot de groep der Acarinen en vertoont in uiterlijk groote gelijkenis met den zoogenaamden „red spider", de theemijt. Zij verschilt van deze Tetranychus species echter door hare eieren. Bij de theemijt zijn deze rood gekleurd en van een haakvormig uitsteeksel voorzien; bij de cassavemijt is de kleur donker grijs, zonder eenig uitsteeksel.

Dr. P. Cramer maakt van het optreden van de cassavemijt voor het eerst melding in *Teysmannia* 17e jaargang. Wij ontleenen aan deze beschrijving het volgende.

De volwassen dieren en larven bewegen zich alleen over dag, des morgens vroeg kan men ze als verkleumd tusschen de fijne dauwdruppels aan de onderzijde van het blad aantreffen. Bij voorkeur nestelen zij zich in de nabijheid der nerven; voor de plaats, waar de bladslippen zich in het basale deel van het blad vereenigen, schijnen zij een voorkeur te hebben. Zij blijven in de buurt van de plek, waar zij zich hebben genesteld, rondkruipen, telkens houden zij even stil om met hun zuigsnuit het blad aan te boren. De aangeboorde cellen van het blad sterven af en verkleuren.

Het volgende ziektebeeld is van deze wijze van aantasting het gevolg. Op het blad vertoonen zich het eerst aan den onderkant en in de nabijheid van de hoofdnerven aan den bladvoet, gele vlekken; later

vindt men deze ook aan de bovenzijde, waar ze ook dikwijls rood zijn gekleurd; nog later sterft het geheele bladweefsel af, zoodat men dan op de bladschijf bruine, verdroogde plekken waarneemt.

De schade, die de mijt aan de plant toebrengt, is belangrijk. Wanneer de aanplant reeds jong aangetast wordt, daalt de productie aan knollen tot op ongeveer de helft, terwijl bovendien hun zetmeelgehalte sterk achteruitgaat.

De natuurlijke vijand is eene kleine Coccinellidae, door ZEHNTNER beschreven als verdelger van de mijten van het suikerriet.

De proeven over directe bestrijding van de mijt met petroleumemulsie leverden een ongunstig resultaat op. De Acarinen werden niet gedood, doch de bladeren stierven na de bespuiting af.

Meer nut wordt er dan ook verwacht van voorbehoedmiddelen. Verwijdering van aangetaste exemplaren uit den aanplant zal vooral, waar de plaag nog plaatselijk optreedt, een gunstig effect hebben. Het is niet noodzakelijk de geheele plant uit den grond te trekken, op stomp kappen is voldoende. Afplukken van de bladeren is onvoldoende, daar men op het groene stengelgedeelte niet zelden mijten kan aantreffen.

Het op stomp kappen moet vergezeld gaan van een zorgvuldig schoonmaken van de tuinen en het onkruid moet met de gekapte cassavestengels verbrand worden. De vroege morgen is daarvoor de meest geschikte tijd, daar de mijten dan nog stilzitten en er dan weinig gevaar is, dat zij bij het kappen en vervoeren van de aangetaste deelen, op gezonde planten overgaan. Wanneer de planten ouder dan 7 maanden zijn, biedt het op stomp kappen geen voordeel meer.

Een ander voorbehoedmiddel is de cultuur niet in aaneengesloten complexen te drijven, maar den aanplant telkens door strooken van een ander gewas in kleinere stukken te verdeelen. De infectie van de tuinen geschiedt door den wind, die afgevallen met Acarinen bezette bladeren uit besmette tuinen naar de nog onaangetaste overbrengt.

Ook de na den oogst braakliggende velden leveren een bron van besmetting op, zoodat door het telen van een ander gewas in wisselbouw dit gevaar zoude worden weggenomen.

Als derde voorbehoedmiddel is nog de keuze van het plantmateriaal te vermelden. Alleen stekken, die uit volkomen vrij gebleven tuinen afkomstig zijn, mogen voor dit doel gebruikt worden.

Is men bij gebrek aan deze, gedwongen stekken uit aangetaste tuinen te gebruiken, dan zal het doelmatig zijn hen te desinfecteeren, door ze eenigen tijd aan den damp van brandende zwavel bloot te stellen.

Van geen der opgegeven bestrijdingsmiddelen is echter te verwachten, dat zij meer vermogen uit te werken, dan de plaag eenigszins te beperken. Wellicht kan door de keuze van eene andere variëteit dan de algemeen geteelde zoete cassave de cultuur van de plaag worden bevrijd.

Uit hetgeen door verschillende schrijvers over de cassave in Afrika, West-Indië en Réunion is medegedeeld, blijkt, dat men voor den aanbouw in het groot de voorkeur geeft aan de bittere cassave. Deze soort groeit over het algemeen forscher en de planten zijn beter bestand tegen dierlijke vijanden.

Van ziekten, die niet door dieren worden veroorzaakt, heeft de cassave in Nederlandsch-Indië nog betrekkelijk weinig te lijden.

ZIMMERMANN nam een tweetal parasitaire schimmels op de planten waar, één behoorende tot het geslacht *Leptogloeum*, de ander tot het geslacht *Loranthus*. Beide soorten doen echter weinig schade aan het gewas.

In 1904 werd in Kediri voor het eerst eene ziekte geconstateerd, welke onder den naam van wortelrot bekend staat. Zooals de naam aangeeft, bestaat de ziekte in het wegrotten van de knollen, terwijl bovendien de aangetaste planten hunne bladeren verliezen. De zieke planten sterven niet af, doch vormen later weer nieuwe wortels en stengels. Het wegrotten begint aan de punt van de wortels, terwijl de knol eene violette kleur aanneemt.

Op sommige ondernemingen is opgemerkt, dat de ziekte zich van een bepaald centrum uit verspreidt. In pas ontgonnen oude koffietuinen komt de ziekte procentsgewijze minder voor, dan op gronden, waarop de cassavecultuur reeds lang werd uitgeoefend.

De oorzaak van de ziekte is nog niet bekend en afdoende bestrijdingsmiddelen zijn nog niet gevonden. Aan het Departement van Landbouw zijn de onderzoekingen daaromtrent nog niet afgesloten.

4. Bereiding van Cassavemeel. De gewoonlijk gevolgde bereidingsmethode van cassavemeel berust op het door middel van raspen mechanisch openen van de cellen, waarin het zetmeel is opgesloten. Zoowel in het klein in de dessa, als in het groot in fabrieken is de

gevolgde bereidingsmethode in hoofdzaak hetzelfde. De rasp door den Inlander gebruikt, is hoogst eenvoudig en bestaat slechts uit een stuk blik, waarin met een spijker gaten zijn geslagen. De uitstekende randjes van die gaten vormen de rasp. In de fabrieken geschiedt het raspen door speciaal daarvoor ingerichte machines van soortgelijk model als in de aardappelmeelfabrieken in gebruik zijn.

Bij de beoordeeling van de handelswaarde van cassavemeel speelt de kleur een hoofdrol. Het gebruik van absoluut helder water bij de fabricatie is dan ook een hoofdvereischte.

De fabriekmatige bereiding geschiedt als volgt:

De knollen van 7—9 maanden oude planten worden door de bevolking aan de fabriek geleverd, aldaar eerst eenige uren in water gekweekt en dan onder rijkelijke watertoevoeging geraspt.

Door het vooraf verwijderen van de oplosbare verbindingen worden ongewenschte gistingen gedurende het bezinken van het zetmeel tegengegaan.

De geraspte brij, bestaande uit zetmeel, celwanden enz., wordt nu met behulp van mechanisch bewogen roerders door fijnmazige zeven heen gewreven.

De ampas, bestaande uit celwanden, ongeopende cellen enz. bevat nog vrij veel zetmeel en wordt na gedroogd te zijn in den handel gebracht voor de fabricatie van stijfsel.

Nadat zij de zeven gepasseerd is, vloeit de zetmeelbrij naar de centrifuges, waar een groot deel van het water verwijderd wordt. Natuurlijk is het zetmeel dan nog niet chemisch zuiver en het bevat nog een aantal andere organische verbindingen, die soms later aanleiding kunnen geven tot ongewenschte gistingsprocessen.

Het meel uit de centrifuges wordt om die reden opnieuw met water tot een gelijkmatige pap aangemengd en na nogmaals door doeken te zijn gefiltreerd, in gecementeerde bezinkbakken afgelaten. Na een etmaal daarin te zijn gebleven, wordt het bovenstaande, heldere water afgelaten en het bezinksel in tweeën verdeeld. De buitenste, niet zuiver witte lagen worden afgeschept en vormen de tweede kwaliteit, terwijl de rest als eerste kwaliteit in den handel wordt gebracht.

De vochtige klompen meel worden daarna op tampa's in de zon gedroogd, waardoor ze tevens worden gebleekt. Gedurende het drogen worden ze met de hand fijn gemaakt.

In groote fabrieken geschiedt het drogen ook kunstmatig. Het meel wordt dan uitgespreid op verwarmde zinken platen, om het water te doen verdampen. Ongeveer 6 pikol geschilde cassave geven 1 pikol meel eerste kwaliteit en 4 katti meel tweede kwaliteit.

Ook het meel, door den Inlander in de dessa bereid, wordt door de fabrieken opgekocht en dan opnieuw gezuiverd. Het wordt dan met water aangemengd en na bezinken gedroogd en gebleekt. Gewoonlijk kan daarvan dan alleen tweede kwaliteit meel bereid worden.

In *Teysmannia* N⁰. 17 geeft E. DE KRUIJFF eene beschrijving van eene biologische bereidingsmethode van cassavemeel. Uit zijn proefnemingen bleek, dat langs biologischen weg eene verhooging van rendement verkregen kan worden en slechts één kwaliteit van zuiver meel wordt bereidt, zonder een minderwaardige tweede soort.

5. Bereiding van Tapioca. Tapioca wordt bereid uit eerste kwaliteit cassavemeel, de tweede kwaliteit kan daarvoor niet dienen, daar men dan tapioca van een vuil-gele kleur zou verkrijgen. Op Java wordt de tapioca dikwijls in dezelfde fabriek bereid als het cassavemeel en uitgevoerd als zoogenaamde ruwe tapioca of tapioca in klonten. In Europa ondergaat deze tapioca nog eene zuivering en wordt in den vorm gebracht, waarin de kleinhandel dien wenscht.

Bij de bereiding van ruwe tapioca gaat men als volgt te werk:

Het cassavemeel wordt geheel droog gebracht in kleine roodkoperen pannen, ongeveer 60 c.M. in doorsnede. Deze pannen, die in een rij naast elkander staan, zijn voorzien van dubbelen bodem, waarin stoom van 3—5 K.G. druk kan worden toegelaten. Een werkman brengt in iedere pan ongeveer 5 K.G. cassavemeel, dat door een ander glad over den bodem wordt uitgespreid.

Drie à vier minuten laat men stoom in de ruimte toe, totdat het meel zich aan het koper begint vast te hechten. Door middel van een spatel maakt de werkman het weder los om het aanbakken te voorkomen en het drogen te bevorderen. Ten slotte klontert het meel en wordt doorschijnend. Door middel van een zoogenaamde ijzeren hand wordt de tapioca uit de kookpannen genomen. Na afkoeling is hiermede de bereiding van de ruwe tapioca afgeloopen.

Van 5 K.G. cassavemeel wordt ongeveer 3 K.G. tapioca verkregen.

De voornaamste landen van uitvoer van deze tapioca zijn: Brazilië, Réunion en Java.

De ruwe tapioca wordt in Europa verder verwerkt tot twee soorten, namelijk glasachtige en parel-tapioca.

IV. Samenstelling, Voedingswaarde en Gebruik.

De voornaamste bestanddeelen van den knol zijn water, zetmeel en cellulose. Deze bestanddeelen kunnen sterk variëeren bij verschillende variëteiten en bij verschillende groeiplaatsen.

Een paar gemiddelde cijfers uit eene reeks van analysen zijn de volgende:

	Zoete Cassave.	Bittere Cassave.
Water	67.0	50.5
Zetmeel	23.0	41.5
Cellulose	6.5	4.8
Minerale stoffen	1.0	1.6
Vet	0.6	0.7
Stikstofhoudende stoffen	1.9	0.9

Eene aschanalyse van den cassavewortel (aschgehalte 1—2 % van het totale gewicht) geeft de volgende uitkomsten:

	Geschilde Wortel.	Schil (2.2 % van het totale gewicht).
Fe_2O_3	0.66	2.45
CaO	10.64	6.62
MgO	7.35	3.32
Na_2O	1.28	0.95
K_2O	41.58	14.70
P_2O_5	15.59	2.45
SO_3	3.73	1.71
CO_2	9.14	2.51
SiO_2 (oplosbaar in Na_2CO_3)	0.94	10.94
SO_2 (onoplosbaar in Na_2CO_3)	7.15	52.58
Cl	2.7	1.41

Blauwzuurbevattende verbindingen heeft men in de knollen steeds aangetroffen, gewoonlijk echter minder in de zoete dan in de bittere

variëteiten. De cijfers hieromtrent gevonden schommelen voor zoete variëteiten tusschen 0.001 en 0.003 %, voor de bittere tusschen 0.022 en 0.077 % in de knollen.

Volgens enkele schrijvers zou het blauwzuurhoudende glucoside ook in de bladeren en stengels voorkomen, hetgeen men bemerkt aan den sterken geur naar bittere amandelen, die ontstaat bij fijnwrijving van de bladeren tusschen de vingers.

In de lijsten van analysen, uitgevoerd in het Koloniaal Museum te Haarlem treft men ook de cijfers aan omtrent de voedingswaarde van cassave en de daaruit bereide producten. Voor versche cassave wordt een voedingscijfer van 25—39 opgegeven, voor cassavemeel 95 en voor tapioca 87.

Vergelijken we de voedingswaarde van de versche cassave met die van aardappelen, dan zien we, dat die niet veel daarvan verschilt, voor aardappelen wordt als cijfer 27—34 opgegeven.

Het gebruik, dat men van den cassavewortel maakt, is verschillend. Over geheel Java kan men de knollen op de pasars en aan de warongs vinden, aan de laatste meestal gekookt of in allerlei vormen voor directe consumptie bereid. Door het koken wordt het blauwzuurhoudende glucoside ontleed, waarna het vluchtige cyaanwaterstofzuur ontwijkt.

Kneust men den wortel, na de noodige voorbereiding, in zijn geheel tot een meer of minder grof poeder, dan heeft men het cassavemeel, dat als voedingsmeel in de tropische landen zeer veel door de Inlanders gebruikt wordt.

Zondert men het zetmeel uit de wortels af, dan wint men dit als tapioca. Dit meel is van zeer fijne qualiteit en wordt voornamelijk in door Europanen beheerde fabrieken bereid. Het product is voor export bestemd.

Wanneer men geraspten of op andere wijze fijnverdeelden cassavewortel uitperst, dan wint men daaruit ongeveer twee derde van het gewicht aan sap. Verkookt men dit tot een dunne stroop, dan verdwijnen daaruit de giftige bestanddeelen en men houdt een saus over, die met specerijen aangenaam smakend gemaakt kan worden. Deze saus, die als een soort soja kan worden beschouwd, heeft de eigenschap stikstofhoudende stoffen als vleesch en visch maanden lang voor bederf te kunnen vrijwaren. Deze eigenschap wordt toegeschreven aan een

stof, sepsycolitine genaamd, die men in de saus heeft kunnen aantoonen.

In landen buiten den Indischen Archipel vindt de cassavewortel eene veel ruimere toepassing. Er worden door gistingsprocessen verschillende alcoholische dranken uit bereid terwijl de ruwe tapioca in verschillende vormen wordt gebracht, al naar de vraag en behoefte van de afnemers.

V. Productie en Handel.

Volgens het *Koloniaal Verslag* over 1909 wordt de cultuur van cassave voortdurend uitgebreid. Het product dient deels voor eigen consumptie, deels wordt het verkocht aan de cassavemeelfabrieken. De opkoop geschiedt voornamelijk door Chineezen. Op belangrijke schaal treft men de cultuur aan in de Preanger Regentschappen, in de afdeelingen Cheribon en Galoeh, in Pekalongan, in de afdeeling Banjoemas, in Madioen en in Kediri. Vooral in de laatstgenoemde residentie is de cassave voor de bevolking in de laatste jaren een zeer belangrijk product geworden.

Het aldaar verkregen gewas wordt voor een deel door de Inlandsche planters naar andere gewesten, vooral naar Soerabaja afgevoerd, terwijl het overige door particulaire ondernemers in natura wordt opgekocht en tot meel verwerkt. De bevolking begint ook zelf op bescheiden schaal ruw cassavemeel te fabriceeren, welk product in eenige aan Europanen en Chineezen behoorende raffinaderijen tot betere kwaliteit wordt verwerkt.

De opbrengst aan knollen per bahoe kan op verschillende gronden en bij verschillende variëteiten zeer uiteen loopen. Een goed geslaagde aanplant brengt 175—200 picol per bahoe op. Toch worden dikwijls veel grootere opbrengsten verkregen en behooren producties van 300 picol niet tot de zeldzaamheden.

In andere landen krijgt men in het algemeen grootere opbrengsten dan op Java, doch men moet niet vergeten, dat de cassave daar veel langer te velde staat, waardoor de knollen gelegenheid hebben zich forscher te ontwikkelen.

Volgens de statistiek van den Handel en de In- en Uitvoerrechten in Ned.-Indië werden er uit Java en Madoera in 1909 ruim 48 millioen K.G. ruwe cassavewortels uitgevoerd, en aan cassaveafval

54 duizend K.G. Ruim 16 millioen K.G. versche cassave gingen direct naar Nederland, ruim 15 millioen naar Engeland en ruim 8 millioen K.G. naar België, het overige naar de overige landen van Europa. Slechts een gering deel werd naar landen in het Oosten verscheept.

De waarde bedroeg ruim 2.47 millioen gulden. Uit de Buitenbezittingen had geen uitvoer plaats.

Aan ruw cassavemeel werd in 1909 uit Ned.-Indië ruim 42 millioen K.G. uitgevoerd met eene uitvoerwaarde van ruim 4.2 millioen gulden. Batavia en Soerabaja waren de voornaamste havens van afscheep. Naar Nederland bedroeg de uitvoer ruim 9.4 millioen K.G., naar Engeland ruim 15 millioen K.G. De Vereenigde Staten van Noord-Amerika ontvingen 6.9 millioen K.G., Singapore ruim 3.8 millioen K.G., Britsch-Indië ruim 1.3 millioen K.G. Het overige werd naar andere Europeesche havens en naar het verre Oosten verscheept. Van ruim 3 millioen K.G. was de bestemming niet bekend, (Nederland v.o.).

VI. LITTERATUUR.

BIE H. C. H. DE. De Landbouw der Inlandsche bevolking op Java. *Mededeelingen 's Lands Plantentuin XLV.*

BOORSMA, Dr. W. G. Vergiftige Cassave, *Teysmannia* 1905.

COLSON L. en CHATEL L. Culture et Industrie du Manioc. 1906.

CRAMER, Dr. P. Rapport over een Acarinenplaag in Cassave aanplantingen in de residentie Kediri. Korte berichten uitgaande van het *Departement van Landbouw* N⁰. 51. *Teysmannia* 1907.

HUBERT P. en DUPRÉ E. Le Manioc. Bibliothèque pratique du Colon 1910.

DE KRUYFF, E. Cassavemeel Industrie op Java. *Teysmannia* N⁰. 20, 1909.

TONNINGEN, D. W. ROST VAN. Verslag over West-Indische cassave, gevolgd door een scheikundig onderzoek van drie cassavesoorten. Buitenzorg 1854.

TRACY, S. M. Cassave. Farmers bulletin N⁰. 167, *U. S. Department of Agriculture* 1903.

TEYSMANNIA, 1900. WIGMAN, Cassave. DE BIE, Cultuur van cassave 1907. DE KRUIJFF, Biologische bereiding van cassavemeel.

VAN DER STOK, J. E. Onderzoekingen omtrent Rijst en Tweede gewassen. *Mededeelingen Departement van Landbouw* 1910.

VAN DER STOK. Over den invloed van het omgekeerd planten van cassave stekken op de productie van knollen en stengels. *Teysmannia* N⁰. 20, 1909.

VAN DER STOK, J. E. Bibitproef bij cassave. *Teysmannia* N⁰. 20, 1909.

VON STÜRLER, F. A. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen, hunne kenmerken, teelt en bereiding, 1906.

WILLY—HARVEY, W. Sweet cassave. *U. S. Department of Agriculture Bulletin* 44, 1894.

WILLEY—HARVEY, W. The manufacture of starch from potatoes and cassava, 1900. *U. S. Dept. of Agriculture Bull.* No. 58.

WOHLTMANN, F. Handbuch der tropischen Agricultur, 1892.

Bataten.

Bataten worden in alle tropische landen verbouwd om de eetbare knollen. Deze zijn langwerpig, zoetachtig van smaak en vrij voedzaam. De jonge uitspruitsels van de planten worden in Indië bijwijze van salade of asperges gegeten.

De bataten behooren tot de orde der Tubiflorae, tot de familie der Convolvulaceae, tot het geslacht Ipomoea. Naam Ipomoea batatas Poir = Batatas edulis Chois = Convolvulus batatas Linn.

Er bestaan echter nog meerdere synoniemen; MIQUEL noemt er een tiental op in de Flora van Nederlandsch-Indië.

In het Maleisch heeten de bataten oebi djawa, in Bat.-Maleisch oebi ketela, in het Javaansch téla, in het Soendaneesch hoewi boled.

Fig. 67. Ipomoea Batatas L., var. platanifolia Cho.

1. Botanische beschrijving. De stengel is kruipend met knolvormende wortels.

De bladeren zijn verschillend, hoekig en gelobd, hartvormig, spits toeloopend 5—15 c.M. lang. De bloemstelen zijn even

lang of langer dan de bladstelen en dragen 3—4 bloemen. De kleur is groen of roodachtig. De kelkbladen zijn 5 in aantal, gespitst; de bloemkroon is klokvormig met 5 plooien, wit en onderaan lichtpaars van kleur evenals de plooien. De helmdraden zijn aan den voet verbreed; de stamper bestaat uit een twee- of vierhokkig vruchtbeginsel met een of twee eitjes in elk hokje en een enkelvoudigen stijl met knopvormigen tweelobbigen stempel.

De zaden zijn drie tot vier in getal, kaal of behaard. De wortels zijn purper, bij sommige exemplaren wit van kleur.

De soort is zeer variabel.

2. Cultuur. Gewoonlijk plant men de bataten voort door middel van stekken of van knollen, zeldzamer door zaden.

Volgens SEMLER kunnen in den tropengordel slechts dan met voordeel bataten worden verbouwd, wanneer het klimaat niet zeer vochtig is. De te Buitenzorg met deze cultuur opgedane ervaring is echter met deze uitspraak niet geheel in overeenstemming. De groeiperiode is niet langer dan die van den aardappel, namelijk 3 à 4 maanden, maar gedurende dien tijd verlangt de plant eene hooge temperatuur. De meest geschikte grond voor hare ontwikkeling is een los, fijn, zandig leem, dat niet te arm aan phosphorzuur en kali is. Overmaat van stikstofhoudende stoffen in den bodem geeft eene ongewenschte ontwikkeling van de ranken ten koste van die van de wortels.

Eene te diepe grondbewerking, bijvoorbeeld eene van 15 c.M. is onvoordeelig, daar men dan lange en dunne knollen zal oogsten. Phosphorzuurbemesting heeft in landen buiten Java gunstige resultaten opgeleverd.

De beste tijd van uitplanten van de stekken is ongeveer twee maanden vóór het einde van den regentijd, daar de knollen dan in den drogen moesson kunnen rijpen.

Men plant de stekken op een afstand van 45 bij 45 of 45 bij 50 cM. uit. Drijft men de cultuur in het groot, dan legt men gewoonlijk bedden aan, waarop de stekken worden uitgeplant. Deze laatste worden ter lengte van $1^1/_2$ à 2 voet gekapt en een paar dagen vóór het uitplanten gereed gemaakt.

Dikwijls verbrandt men op terreinen, waarop bataten geplant

zullen worden het padistroo niet, maar brengt dit in de plantbedden onder. Het doel is, plantbedden te verkrijgen, waarvan de grond, zoo mul mogelijk is en aan de knollen eene gunstige gelegenheid wordt geboden, zich te ontwikkelen. Men laat den grond daarom ook in kluiten, welke later vanzelf uit elkaar vallen.

Op tegallans gaat men op gelijke wijze te werk, het onkruid wordt neergeslagen en op rijen bijeengebracht.

De grond wordt tusschen de rijen omgespit of omgeploegd en de rijen met aarde bedekt. In Midden- en Oost-Java heeten dergelijke bedden goeloet, in de Soendalanden heuleuron.

Een dag of drie na het uitplanten beginnen de stengels uit te loopen, eene week later worden de jonge loten weder verwijderd, om daardoor de stekken gelegenheid te geven nieuwe, krachtiger loten te vormen. Ongeveer vier weken na het uitplanten wordt de aanplant gewied; is deze ongeveer twee maanden oud, dan wordt zoo noodig het wieden herhaald, doch gewoonlijk kan men met één keer wieden volstaan, aangezien de bladeren en stengels zich dermate over de bedden verspreiden, dat het onkruid zich haast niet ontwikkelen kan.

Voor het slagen van de cultuur is het zeer noodig zorg te dragen voor eene goede afwatering van het veld, omdat anders de knollen spoedig tot rotting overgaan.

Met den oogst kan worden begonnen, wanneer het loof rood wordt en begint te verwelken, hetgeen gewoonlijk 3 à 4 maanden na het uitplanten gebeurt.

Het oogsten bestaat in het uitgraven van de knollen en daarmede mag niet te lang worden gewacht, daar de knollen anders door ongediërte worden aangetast, en dientengevolge een bitteren, min of meer samentrekkenden smaak krijgen.

3. Ziekten en plagen. Een snuitkevertje, behoorende tot het geslacht Cylas, kan aan het batatengewas soms zeer ernstige schade berokkenen. Het kevertje is over geheel Java bekend en de schade, er door veroorzaakt, wordt door de Inlandsche bevolking aangeduid met den naam åmå boleng of åmå bongkengen.

Waarschijnlijk is het kevertje identiek met den sweet potatoe weevil, Cylas formicarius, welke zoowel in Amerika als in Britsch-Indië en Madagascar is geconstateerd.

Het batatenkevertje gelijkt eenigszins op een mier. De kleur der dekschilden en van den kop en snuit is blauwzwart met groenachtigen weerschijn. De kleur van den protorax is roodbruin. De larven zijn wit en deze boren gangen door den wortelknol, in welke gangen men de excrementen van het dier vindt. Wanneer de larve gaat verpoppen, doet zij dit in eene celvormige ruimte, welke zij aan het einde van de gang maakt.

De duur van de ontwikkeling van ei tot volwassen kever is ongeveer 27 dagen. Juist deze korte ontwikkelingsduur kan oorzaak zijn, dat de plaag grooten omvang krijgt. Verscheidene generaties kunnen zich ontwikkelen en het gewas teisteren vóór het oogstrijp is. Slechts enkele kevers, in het begin der groeiperiode van de bataten aanwezig, kunnen, wanneer het gewas bijvoorbeeld 4 maanden te velde staat, vele duizenden nakomelingen hebben voortgebracht, die alle de knollen aanvreten en er hunne gangen in maken.

Als bestrijdingsmiddel tegen Cylas formicarius wordt in andere landen aangegeven het uitroeien van Ipomoea Pes-Caprae (Ipomoea biloba Forsk), die op Java ook veel langs de zeekust voorkomt. In de binnenlanden, waar de meeste batatenvelden zijn, treft men deze soort echter niet aan. Door eene rationeele vruchtwisseling is eene zeer doeltreffende bestrijding van het kwaad mogelijk. Is de aanplant sterk aangetast geweest, dan is het raadzaam op denzelfden grond niet te spoedig weer bataten te planten.

Waar bataten als pålåwidjå op sawahs worden aangeplant, heeft men weinig last van het kevertje.

Wil men zich op de hoogte stellen van den omvang der plaag, dan moet men van tijd tot tijd eenige knollen uitgraven. Is de toename der vreterij vrij sterk, dan moet zoo spoedig mogelijk tot oogsten worden overgegaan. Indien de knollen zoo sterk zijn aangevreten, dat zij ongeschikt zijn voor consumptie, dan dient men ze op het veld te verbranden. Het achterblijven van aangetaste knollen in den grond werkt de verbreiding van de plaag in de hand en het is ook raadzaam voor de voortplanting geen knollen van de aangetaste planten te nemen en, als men geen andere dan die heeft, zich van stekken te bedienen.

In de opgeschuurde bataten kunnen zich ook kevertjes ontwikkelen; zoowel larven, poppen als volwassen kevers heeft men er in aangetroffen. Een afdoend middel er tegen heeft men nog niet gevonden.

Ook witte mieren en engerlingen kunnen schade aan de knollen toebrengen, terwijl wilde varkens ze gaarne eten en ze daarom uitgraven.

4. Samenstelling, Voedingswaarde en Gebruik. J. DEKKER geeft de volgende samenstelling van bataten, waarvan de schil verwijderd is.

VOCHT IN VERSCH MATERIAAL.	BEREKEND OP WATERVRIJE STOF				
	EIWIT	ASCH	VET	RUW VEZEL	ZETMEEL-ACHTIGE STOFFEN
60.7	2.0	2.2	1.5	3.7	88.4

Als voedingscijfer wordt door Dr. GRESHOFF opgegeven 29—42.

De voedingswaarde is dus iets hooger dan van aardappels 27—34.

De samenstelling van bataten kan vrij sterk uiteenloopen, al naar den aard van den grond, waarop de plant is gegroeid.

Men eet de bataten gekookt of gepoft. Ook wel worden zij, nadat de schil verwijderd is, in reepjes gesneden en in klapperolie gebakken of men maakt deze reepjes zoet met stroop van arensuiker. Ook snijdt men de knollen rauw in schijfjes en maakt er met een sterke saus roedjak van. Een andere versnapering bereidt men door den gekookten wortel, die eerst van de schil is ontdaan, fijn te stooten en te vermengen met geraspte klapper, suiker en zout.

LITTERATUUR.

BIE, H. C. H. DE. De landbouw der inlandsche bevolking op Java. *Mededeelingen 's Lands Plantentuin*, LVIII.

DEKKER, Dr. J. Voedingsstoffen. 1909.

MIQUEL, F. A. W. Flora van Nederlandsch Indië. Dl. II, afl. 4, 1857.

ROMBURGH, Dr. P. v. Bataten. Korte berichten uitgaande van 's Lands Plantentuin. Dl. V, 1894. *Teysmannia*.

STOK, J. E. VAN DER. Onderzoekingen omtrent Rijst en Tweede Gewassen. Mededeelingen, uitgaande van het *Departement van Landbouw*, No. 12, 1910.

STOK, J. E. VAN DER. Proef met Batatenvariëteiten. *Teysmannia*, 1908, Blz. 201.

Aardappel.

De aardappel is van Zuid-Amerikaanschen oorsprong en groeit in Chili nog in het wild; hij komt er voor zoowel aan het strand als hoog in het gebergte. Door vele schrijvers wordt het Zuid-Amerikaansche Andes-gebergte als het stamland van den aardappel genoemd.

Van uit Zuid-Amerika heeft hij zich over de geheele aarde, zoowel in gematigde als in warmere streken verbreid. Wie den aardappel het eerst naar Europa heeft gebracht, weet men niet met zekerheid te zeggen; zoowel FRANCIS DRAKE als HERRIOTT vindt men als den overbrenger genoemd. Eerst in de 18de en 19de eeuw kreeg de aardappelverbouw in Europa flinke uitbreiding.

Men mag aannemen, dat de Hollanders den aardappel naar Nederlandsch-Indië hebben overgebracht, wanneer dit is geschied en door wien is niet meer na te gaan.

Belangrijk is de cultuur in den Oost-Indischen Archipel niet geworden, al gedijt het gewas vooral in de bergen ook zeer goed. De aardappels, die in Indië worden geteeld, zijn hoofdzakelijk bestemd voor de keuken van den Europaan. Bij een overvloedigen oogst wordt de aardappel door de Tengereezen wel gekookt en fijn gewreven, met djagoeng vermengd en aldus toebereid als dagelijksch voedsel genuttigd. Als veevoeder heeft hij weinig beteekenis.

1. Botanische beschrijving. De aardappel, Solanum tuberosum L. is eene kruidachtige plant, behoorende tot de orde der Personatae, de familie der Solanaceae, tot het geslacht Solanum. De plant bereikt eene hoogte van ongeveer 40 c.M.

Onder den grond vindt men zoowel stengels als wortels. De eerstgenoemden, de *zoogenaamde stolonen* vormen aan hunne uiteinden de bekende stengelknollen. De wortels zijn bijzonder talrijk, doch gaan gewoonlijk niet diep den grond in.

De bovenaardsche stengeldeelen zijn kantig en forsch gebouwd, meermalen vertakt en rijk bebladerd.

De bladeren staan verspreid langs de stengels, ze zijn samengesteld, oneven gevind met jukken van tweeërlei grootte. De blaadjes zijn rimpelig, licht- of donker-groen van kleur, een enkelen keer geelachtig.

De bloemen staan in bloeiwijzen, welke bijschermvormig zijn. De kelk is vergroeidbladig met vijf vrij lange kelkslippen, door welke de latere vrucht ten deele omsloten blijft. De kroon is eveneens vergroeidbladig, wit, geelachtig rose, violet of blauw met vijf kleine slippen. De meeldraden zijn vijf in aantal met korte helmdraden en lange helmknoppen, die eenigszins spits toeloopen en geel van kleur zijn. De stamper bestaat uit een korten knopvormigen stempel, een langen stijl en een bovenstandig, tweehokkig vruchtbeginsel. Door gebrek aan honigkliertjes komen er weinig insecten op de planten en is zelfbestuiving regel.

Er zijn nietbloeiende rassen en ook rassen, die bloeien zonder vrucht te geven. Dit is vaak het gevolg van het niet openspringen van de helmknoppen of van de onvruchtbaarheid van het stuifmeel.

De vrucht is eene tweehokkige besvrucht. De zaden zijn talrijk, klein, plat, ovaal met toegespitsten top. Het kiemwit bestaat voornamelijk uit vet en eiwit.

Gewoonlijk wordt de aardappel door het poten van de knollen vermenigvuldigd; alleen voor het verkrijgen van nieuwe rassen, gebruikt men het zaad als reproductieorgaan. De schier eindelooze variabiliteit der planten, welke uit zaden ontstaan, maakt dat het kweeken van nieuwe rassen zeer gemakkelijk gaat, vooral daar de nieuwe vormen door ongeslachtelijke voortteling direct in stand kunnen worden gehouden.

2. Variëteiten. Aardappelrassen zijn gewoonlijk weinig constant; het klimaat, de bodem en weersgesteldheid, bemesting en bewerking van den grond zijn factoren, die de eigenschappen aanzienlijk kunnen wijzigen. Er bestaan van den aardappel een zeer groot aantal variëteiten, grooter dan van eenig ander landbouwgewas. Ter onderscheiding deelt men de rassen in naar den tijd van rijp worden, in: vroege, middelvroege en late.

De vroege „soorten" volbrengen op Java hun groei in 60—80 dagen, de middelvroege in 80—120, de late in 120—150 dagen.

3. Cultuur. De aardappel verlangt, om de hoogste productie aan knollen te geven, een lossen humusrijken, goed doorlatenden en tamelijk vruchtbaren grond. Vooral dient deze rijk te zijn aan gemakkelijk opneembaar plantenvoedsel. Natte stijve gronden verhinderen eene goede ontwikkeling van uitloopers en wortels. Te veel kalk in den bodem is dikwijls schadelijk. Zoowel klei- als zandgronden komen voor de cultuur in aanmerking.

In Indië wordt de aardappel meestal in het gebergte geteeld, daar het klimaat in de laaglanden te warm is.

Wat de voorvrucht betreft is de plant al even weinig kieskeurig als met de grondsoort. Hij neemt eigenlijk alle plaatsen voor lief, wanneer de grond maar voldoende los, vrij van onkruid en behoorlijk vruchtbaar is.

De aardappel wordt in Indië het meest op onbewaterbare gronden of op de erven der Inlanders verbouwd. Na den grond bewerkt te hebben, maakt men er met den pootstok gaten in en worden de *poters zonder eenige voorbereiding daarin gelegd.* De diepte, waarop men poot is verschillend. Voor lichte gronden is een goede diepte 8—12 cM., voor zware gronden 10—15 cM. Het beste is de poters niet dieper te leggen dan met het oog op de vochtigheid van den grond noodzakelijk is.

Men poot de aardappels doorgaans op een afstand van ongeveer 60 cM. onderling. De knollen komen dan in de rij op afstanden van 20—30 cM. te liggen. Op zware gronden kan men de afstanden wat grooter nemen, bijv. 60 bij 40 of 70 bij 50 cM. Zijn de knollen groot, dan kan men zeer goed halve knollen poten.

Tijdens de ontwikkeling van het gewas moet de grond door behakken goed los worden gehouden, zoowel om de bodemventilatie te bevorderen als om het onkruid te vernietigen.

Na het behakken kan worden aangeaard, dikwijls wordt dit ook nagelaten. Vooral op lichtere gronden werkt het aanaarden soms nadeelig, doordat het uitdrogen van den bodem er door in de hand gewerkt wordt. Vaak is beter wat dieper te poten dan aan te aarden.

Aardappelenplanten kunnen niet worden overgeplant, zoodat inboeten niet mogelijk is. Boet men in door middel van knollen, dan blijven de uit de later gepote knollen ontstane planten toch zoo achterlijk, dat zij geen noemenswaardig product leveren.

De knollen zijn rijp, d. w. z. volkomen uitgegroeid, wanneer zij gemakkelijk van de afgestorven plant loslaten. Sommige variëteiten kunnen echter iets eerder worden geoogst.

Voor bibit gebruike men goed ontwikkelde knollen van middelmatige gróotte. Men lette vooral op de hoedanigheid van de planten, waarvan de knollen afkomstig zijn. De totale massa der gevormde knollen per plant en het krachtig en gezond ontwikkeld zijn der planten heeft een veel sterkeren invloed op de productie van den volgenden aanplant dan de grootte der knollen, die als poters gebruikt worden. Wanneer men halve poters neemt, verdient het aanbeveling de snijvlakten met houtskool en asch in te wrijven om rotting tegen te gaan. Het is goed, het doorsnijden met een scherp mes uit te voeren en deze bewerking eenigen tijd vóór het uitplanten te doen, om de gemaakte snijwonden gelegenheid te geven op te drogen.

De aardappels, die voor plantmateriaal moeten dienen, worden bewaard op een donkere, luchtige, vochtvrije plaats en de uitloopers moeten vóór het uitplanten verwijderd worden teneinde de oogen te dwingen opnieuw uit te loopen om zoodoende een krachtig gewas te verkrijgen.

Over ziekten of plagen van het aardappelgewas in Nederlandsch-Indië zijn nog geen onderzoekingen gedaan, waarschijnlijk komen deze slechts sporadisch voor. De bekende aardappelziekte, veroorzaakt door Phytophthora infestans is in den Indischen Archipel nog niet geconstateerd.

4. Samenstelling en Voedingswaarde. Eene analyse van de asch van Bataviaasche aardappelen vindt men in de *Mededeeling* No. 8 van het Departement van Landbouw, uitgevoerd door Dr. J. DEKKER (tabel 12).

	REIN ASCH	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	SiO_2	Cl
Aardappelen	3.79	60.06	2.96	2.64	4.95	1.10	16.86	6.52	2.04	3.46
Schillen van Aardappelen	6.48	72.00	0.71	9.62	6.69	2.83	3.38	0.39	2.68	2.07

Van denzelfden onderzoeker komt er ook eene analyse in voor van versch materiaal:

Vocht in versch materiaal.	Berekend op watervrije stof				
	Eiwit	Asch	Vet	Ruw Vezel	Zetmeel-achtige stoffen
79.9	10.3	4.1	0.1	3.1	82.4

Bij de aschanalyse valt op te merken, dat de asch van deze aardappels zeer arm is aan kalk en zeer rijk aan kali.

De aardappelplant bevat een vergif (solanine), dat ook in de knollen kan voorkomen. Bij het ontkiemen vermeerdert de hoeveelheid solanine, het is dus aan te raden kiemende aardappelen voor de consumptie van mensch en dier uit te sluiten.

E. Wolff bepaalde de verteerbaarheid der verschillende stoffen bij paarden en vond de volgende coëfficienten:

Droge stof	90.5 %
Organische stof	93.3 „
Ruw eiwit	88.0 „
Stikstof vrije extract stoffen	99.4 „

Litteratuur.

Dekker, Dr. J. *Scheikundige studiën betreffende de voeding van paarden* enz. Blz. 60. *Mededeelingen Departement van Landbouw*, No. 8, 1909.

Duggar, J. F. Potato culture. Washington, 1896.

Fruwirth, C. Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Band III, 1909.

Lohman, C. de Savornin. Beknopte gegevens over cultuurgewassen, hunne behandeling en ziekten No. 7. Enkele opmerkingen over groententeelt. *Departement van Landbouw*, 1907.

Marissen, J. L. Ten Rodengate. Bijzondere Plantenteelt, Bouwland III. *Geïllustreerde Land- en Tuinbouw bibliotheek* 1907.

Reinders, G. Handboek voor de Nederlandschen Landbouw en veeteelt. Dl. II, 1899.

Vilmorin, H. de. Catalogue méthodique et synonimique des principales variétés de pommes de terre.

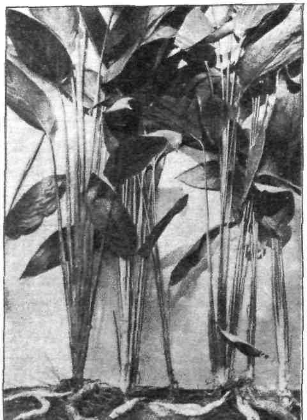
Werner, H. Der Kartoffelbau. Berlin, 1876.

Arrowroot.

Arrowroot is een wit, fijn en smakeloos poeder, dat ook tot harde, onregelmatige stukjes, zelden grooter dan een erwt, samengebakken, in den handel komt. Onder den mikroskoop vertoont het arrowrootmeel zich als enkelvoudige, eivormige lichaampjes met concentrische kringen.

Bermuda had langen tijd den naam het beste arrowroot te produceeren, later zijn Jamaïca, St. Vincent en Natal meer op den voorgrond getreden en tegenwoordig treft men in bijna alle tropische landen de cultuur van arrowroot aan. Het product is echter niet overal van dezelfde hoedanigheid, hetgeen voornamelijk afhankelijk is van de bereiding.

Het echte arrowroot wordt verkregen uit den wortelstok van Maranta arundinacea; ook andere plantengeslachten leveren een zelfde soort meel, o.a. canna en curcuma, doch de kwaliteit daarvan is minder.



No. 68. Arrowroot planten.

Maranta arundinacea behoort oorspronkelijk thuis op het vaste land van Amerika. Van daaruit werd het gewas al vroeg naar West-Indië en later naar Afrika, Azië en Australië overgebracht.

1. Botanische beschrijving. De arrowrootplant behoort tot de orde der Scitamineae, tot de familie Marantaceae, tot het geslacht Maranta. Naam: Maranta arundinacea.

De plant is meerjarig; het wortelstelsel bestaat hoofdzakelijk uit

bijwortels, waaraan zich geelachtige met schubben bedekte knollen ontwikkelen.

De knollen zijn vleezig, een weinig gebogen en bevatten zuiver wit zetmeel.

De plant wordt ± 65 c.M. hoog. De stengel is kruidachtig, groen en ± 40 M. lang en vormt aan den top 2—4 vertakkingen.

De bladeren zijn lang gesteeld, ontspringend uit de bladscheeden, welke onderaan den stengel uit den wortelstok te voorschijn komen. Naar boven toe nemen de bladeren een horizontalen stand aan, de top is hangend. De bladschijf is gaafrandig, elliptisch, aan den top spits toeloopend, lichtgroen van kleur, ± 13 c.M. lang en ± 6 c.M. breed. Bovenaan de vertakkingen staan kleinere, meer lancetvormige bladeren.

De bloeiwijze is trosvormig, met vrij langen groenen steel.

De bloemen zijn kort gesteeld, tweeslachtig. De kelk is groen, losbladig, met drie blaadjes. De kroon is tot een buis vergroeid, wit met drie slippen, waarvan er één naar boven is gebogen, de twee andere hangen.

De meeldraden zijn drie in aantal met witten helmdraad en lichtgelen helmknop. Er is één stamper aanwezig, met lichtgelen stempel. Het vruchtbeginsel is groen, onderstandig.

De vrucht is een doosvrucht, met drie kleppen openspringend en kan drie ruwe harde zaden bevatten, welke echter dikwijls ontbreken.

2. C u l t u u r. Het gewas is weinig gevoelig voor klimaat of atmospherische invloeden; waar de temperatuur slechts boven het vriespunt blijft, kan het geteeld worden. Men treft het dan ook zoowel in de tropen als in de subtropen aan, op Java in het laagland en hoog op de bergen.

Allerlei grondsoorten komen voor de cultuur in aanmerking, lichte zand- en zware kleigronden. Plant men op de laatste, dan zal de grond geregeld bewerkt moeten worden tusschen de planten, daar het gewas op lossen bodem de beste opbrengsten geeft.

Het maximum zetmeelgehalte van de knollen wordt na 11 à 12 maanden bereikt; wel groeit de plant dan nog door en worden de knollen nog grooter, maar dit geschiedt dan ten koste van het zetmeelgehalte. Omstreeks dien tijd moet dan ook met oogsten worden be-

gonnen, want laat men de knollen langer doorgroeien, dan worden ze ten slotte hol.

De grond moet vrij diep, bijvoorbeeld twee voet, bewerkt worden; in menig geval zal een akker, die tijdelijk voor andere cultuurgewassen ongeschikt werd, nog een goeden arrowroot oogst geven.

De cultuur van de arrowrootplant is weinig verschillend van die van den aardappel, doch eischt meer tijd, aangezien deze plant van 10 tot 12 maanden te velde staat.

De plant stelt slechts geringe eischen aan den grond, doch een welbewerkte, goed doorlatende bodem komt haar zeer ten goede. In Nederlandsch Oost-Indië wordt de cultuur uitsluitend door Inlanders en Chineezen en dan nog slechts op kleine schaal gedreven.

De plant laat zich op twee manieren vermenigvuldigen, n.l. door het uitplanten van de knollen en door stekken van bovenaardsche stengeldeelen.

In het eerste geval maakt men, voordat men gaat uitplanten, voren in het terrein, op een afstand, die tusschen 40 en 90 cM. varieert en daarin legt men de poters op een onderlingen afstand van ± 24 cM.

Wanneer men stekken uitplant, legt men deze in ondiepe gaten, welke met een pootstok of patjoel zijn gemaakt. Gedurende den groei moet het land behakt en gewied worden, terwijl nu en dan aanaarden de productie ten goede komt.

Bij goede zorgen kan het geen kwaad vroeger rijpende gewassen tusschen de rijen te planten, mits deze planten niet hooger worden dan 60 cM., daar anders aan de arrowrootplanten te veel licht en lucht wordt ontnomen.

De beste tijd van planten is het begin van den regentijd, wanneer de grond vochtig is.

Het oogsten geschiedt door het uitgraven van de wortelknollen, op gelijke wijze als het rooien van aardappels.

De teelt van arrowroot geschiedt gewoonlijk op de erven van de Inlanders. Een enkelen keer worden tegalgronden er mee beplant; op sawahs treft men de cultuur niet aan. Soms worden eerst bedden aangelegd, zooals bij de cultuur van bataten en daarop de stekken uitgeplant.

3. Bereiding van het Meel. Het zetmeel is besloten in cellen, die verbroken moeten worden. Daartoe kneust, maalt of raspt men

de wortelstokken, nadat deze eerst goed gewasschen en volkomen van hun buitenhuid bevrijd zijn.

In deze komt n.l. een harsachtige stof voor, die het meel kleurt en er een onaangenamen geur en smaak aan mededeelt.

Uit de bereide brij wordt het zetmeel door water van de vezelige stoffen afgezonderd en uit de aldus gewonnen en gezeefde arrowrootmelk laat men het zetmeel bezinken. Daarna wordt dit met zuiver water nog zoo rein mogelijk gewasschen en daarna gedroogd.

De bereiding komt dus vrijwel overeen met die van cassavemeel.

Wanneer arrowroot in het groot wordt bereid, gaat men als volgt te werk. De wortelstokken worden geschild en na het schillen goed gewasschen. Daarna worden zij tusschen sterke walsen tot eene fijne brij geperst, welke in onder de walsen staande cylinders met fijne openingen valt en onder voortdurend toevloeien van water, vlijtig omgeroerd wordt. Daardoor wordt het meel er uit gewasschen en uit de cylinders stroomt een melkachtige vloeistof, die door bamboezen buizen naar een groot bassin geleid wordt, na eerst nog een zeef van fijnmazige stof — gewoonlijk mousseline — doorloopen te hebben. Nadat het meel bezonken is, hevelt men de bovenstaande vloeistof af of laat ze uit eene zijdelingsche opening wegvloeien.

Men laat nu het herhaaldelijk met zuiver water gewasschen, nog vochtige meel in koperen pannen, die zorgvuldig met fijn gaas zijn bedekt, in de zon drogen. Zoodra het meel volkomen droog is, verpakt men het in met papier bekleede meelvaten.

Op deze wijze wordt ongeveer 20 procent van het gewicht der geschilde wortelstokken aan arrowroot verkregen.

4. Samenstelling, voedingswaarde en gebruik. In *Teysmannia* No. 13, treffen we volgende cijfers aan voor de samenstelling van de geoogste wortelstokken:

Water	63.42
Zetmeel	27.84
Dextrine en suiker	2.08
Ruwvezel	3.94
Eiwit	1.64
Asch	0.89

Bovendien bevatten de wortelstokken nog eene vluchtige olie.

Als voedingscijfer geeft GRESHOFF 81 op, een cijfer, dat ongeveer overeenkomt met dat van sago (80—87). De voedingswaarde is dus iets lager dan van tapioca (87).

In de Europeesche huishouding is arrowroot een gewild artikel, dat zeker meer gebruikt zou worden, als men altijd zeker kon zijn van echtheid en zuiverheid. Vooral voor zieken verdient arrowroot aanbeveling.

In de laatste jaren wordt in Nederlandsch-Indië weinig aan de cultuur van dit gewas gedaan; in den Riouw archipel wordt het het meest geteeld.

De arrowroot cultuur verdient zeker meer aandacht dan haar tot nu toe te beurt viel.

LITTERATUUR.

DE BIE, H. C. H. De Landbouw der Inlandsche bevolking op Java.

VON STÜRLER, F. A. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen enz., 1906.

DE STÜRLER, W. L. Handboek voor den Landbouw in Nederlandsch Oost-Indië, 1863.

DE STÜRLER, W. L. Landbouw tusschen de keerkringen, van G. RICHARDSON PORTER.

TSCHIRCH, A. Indische Heil- und Nutzpflanzen.

Andere Knol- en Wortelgewassen.

Knolgewassen worden in het Maleisch onder den verzamelnaam van oebi of obi aangeduid. De Inlandsche namen der soorten zijn zeer talrijk.

Over het algemeen worden andere knolgewassen dan de reeds genoemde weinig geteeld, hier en daar komen ze in het wild voor. Verder plant men ze op de erven of op tegalgronden, die in de nabijheid der woonerven liggen, zoodat de aanplanting gemakkelijk te bewaken is.

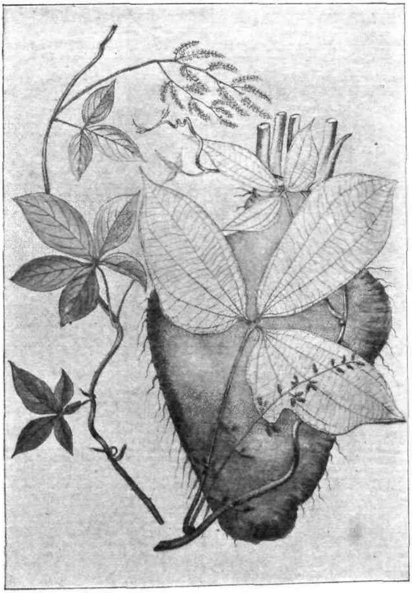


Fig. 69. Dioscoria Daemona Roxb.

Dioscorea spec. div. Yams. Het zijn slingerplanten met soms zeer groote knollen. De meeste bevatten een vergiftig alcaloïd, de dioscorine, zoodat zij vóór het gebruik in water geweekt of gekookt moeten worden om de giftige stof kwijt te raken.

Gewoonlijk bevatten de wortels vrij veel oxaalzure kalk, die bij aanraking de huid rood maakt. Twee soorten worden het meest voor de consumptie gebezigd,

welke bekend zijn onder de namen van oebi manis (o. boetoen), Dioscorea alata, en de blitjik, Dioscorea?

De eerste heeft een knolvormigen wortel ter grootte van een klappernoot; bij de tweede wordt deze niet grooter dan een vuist.

De oebi manis heeft een vol jaar noodig om tot vollen wasdom te komen, de blitjik 8 tot 9 maanden. Zoodra de bladeren beginnen te verwelken is het gewas oogstbaar.

Als plantmateriaal bezigt men bij de o. manis den knol, die in stukken wordt gesneden, waarvan elk een of twee oogen bevat. Bij de blitjik geschiedt de voortkweeking uit zaad. Op rijen wordt uitgeplant, die op onderlinge afstanden van ongeveer 4 R. voet van elkander liggen en op eene plantwijdte in de rij van ± 3 R. voet.

Is de plant ongeveer 1 voet hoog, dan wordt de aanplant gewied en wordt elk plantje van een stok of bamboelat voorzien, waarlangs de plant geleid moet worden.

Is het gewas ongeveer 3 maanden oud, dan wordt gewoonlijk elke plant aangeaard.

J. Dekker geeft de volgende analyses van de wortels van twee Dioscorea soorten.

		op 100 droge stof				
	Vocht	Eiwit	Asch	Zet	Ruw vezel	Zetmeelachtige stoffen
Dioscorea alata L. (oebi klapa)	87.8	9.8	4.1	4.1	4.1	77.9
D. ? (oebi boetoen).	75.6	6.6	3.7	2.9	32.8	54.0

Andere Dioscorea-soorten, die wel voor de consumptie worden gebruikt, doch over het algemeen zeer weinig worden aangeplant, zijn:

Oebi mamajoeng (Dioscorea aculeata),
Oebi aboeboe (D. pentaphylla),
Oebi badak (D. spiculata).

Colocasia antiquorum (Schtt). Van de tàlës of këlàdie plant, behoorende tot de familie der Araceae, worden in Nederlandsch-Indië niet meer dan een viertal variëteiten geteeld. Sommige laten zich alleen op sawah's, andere op droge lichte gronden verbouwen. In sommige streken noemt men de laatstbedoelde soort kimpoel. De groeitijd

is bij de verschillende variëteiten eveneens verschillend; er zijn er die 9 maanden tot een jaar noodig hebben, voordat zij oogstbaar zijn, terwijl andere reeds in de vierde en vijfde maand ingezameld kunnen worden. De eerste heeten tales dalem of leuir, de laatste tales gendjah of tales hawara.

Als plantmateriaal gebruikt men de uitloopers, die eerst van wortels en loof worden ontdaan, zoodat alleen het topblad overblijft. Men plant deze gewoonlijk op gronden uit, die slechts eene oppervlakkige grondbewerking hebben ondergaan en waarin met den patjoel ruime plantgaten zijn gemaakt. Dikwijls doet men in deze gaten eerst wat mest of geeft men dezen direct na het uitplanten.

Na een paar weken heeft zich een nieuw topblad gevormd, eerst wanneer de aanplant ongeveer een maand oud is wordt er gewied. Dit wordt op den leeftijd van ongeveer drie maanden herhaald, waarna de aanplant wordt aangeaard.

Tales wordt gekookt of geroosterd gegeten. Soms worden de knollen tot een deeg fijn gestooten en vervolgens met toevoeging van klapper, arensuiker en zout tot een koek bereid. Ook het inwendige van den plantenstengel wordt wel gekookt of gestoomd, als groente genuttigd. Waar varkens worden gehouden, strekken de stelen tot voeder, gewoonlijk vermengd met zemelen en water.

Een analyse, uitgevoerd door Dr. J. Sack, geeft de volgende samenstelling van de wortels:

Vocht	op 100 droge stof				
	Eiwit	Asch	Vet	Ruw Vezel	Zetmeel-achtige stoffen
63.5	2.2	2.5	1.4	2.5	91.4

Coleus tuberosus, Benth. De zoogenaamde kentang djawa, ook wel kortweg kentang geheeten, behoort tot de familie der Labiataceae.

Er bestaan twee variëteiten van, die met donkere zoo goed als zwarte en die met lichtgrijze buitenschil. Voornamelijk vindt men de cultuur in de bovenstreken van de residentie's Batavia en Bantam. In andere streken van Nederlandsch-Indië komt zij weinig voor.

De cultuur geschiedt door middel van stekken; het best slaagt zij op lossen, middelmatig zwaren bodem.

Na den grond één of twee keer te hebben omgespit, wordt hij tot bedden opgehoogd, waarop de stekken worden uitgeplant. Binnen eenige dagen zijn deze uitgeloopen. Gewoonlijk wordt na 1 of $1^1/_2$ maand gewied en aangeaard, terwijl tegen het einde van de derde of het begin van de vierde maand kan worden geoogst. Door uitgraven worden de knollen uit den grond gehaald, de grootste zijn hoogstens 3 cM. in middellijn.

J. DEKKER geeft voor de samenstelling van wortels van twee *Coleus* variëteiten de volgende cijfers:

	VOCHT IN VERSCH MATERIAAL	op 100 droge stof				
		EIWIT	ASCH	VET	RUW VEZEL	ZETMEEL-ACHTIGE STOFFEN
Kentang djawa hideung .	79.6	5.9	5.4	3.9	5.4	79.4
Kentang djawa bodas . .	73.3	5.2	4.9	3.7	5.2	81.0

De kentang djawa wordt alleen als versnapering genuttigd. Men kookt haar met andere groenten op voor sajoer, als toespijs bij de rijst. De smaak gelijkt veel op die van aardappelen, doch is meer prikkelend.

Curcuma longa L. De curcuma soorten behooren tot de familie der Cyatheaceae. Er wordt een zeer goed zetmeel uitgewonnen, waarvan allerlei versnaperingen worden bereid.

De temoelawak wordt slechts zelden opzettelijk aangeplant, meestal ontstaat zij als het ware spontaan uit opslag op tegalgronden.

In Midden-Java wordt het zetmeel vrij algemeen op de pasars als pati-temoe verhandeld, soms in vrij groote hoeveelheden. Als medicijn wordt het aftreksel van den wortelstok veelvuldig gebruikt. Eene andere nauw verwante soort is de *Curcuma aeruginosa Roxb.* (koneng hideung). Deze onderscheidt zich van de voorgaande soort door zijne paarse bladstelen en nerven, terwijl de bladschijf donkerder groen is met een paars gekleurden rand. Deze soort wordt echter veel minder geteeld dan de Curcuma longa, ofschoon het meel niet van mindere kwaliteit is.

De wortelstokken der curcuma soorten worden veel gebruikt om er eene gele kleurstof uit te bereiden. Zij worden dan eerst fijn gestampt met water en djeroeksap goed vermengd en uitgeperst. De gele rijst,

die dikwijls bij feesten wordt opgedischt, heeft haar kleur gewoonlijk door bijvoeging van curcuma (safran des Indes) verkregen.

Canna edulis (indica) Ganjong. De canna soorten behooren tot de familie der Zingiberaceae.

Gewoonlijk kweekt men haar als sierplant en vindt men tallooze variëteiten in de tuinen.

Vooral uit de verdikte wortelstokken der variëteit met roodbruine bladeren winnen de Inlanders goed zetmeel of koken den wortelstok in zijn geheel en nuttigen dezen als versnapering. De harde zaden worden wel gebezigd als kralen voor bidkransen.

Pachyrhizus angulatus Rich. Bangkoang. De knollen worden rauw en gekookt gegeten, de boontjes hebben bij gebruik eene verdoovende uitwerking en worden wel als vischbedwelmend middel aangewend. Wil men zich eene goede knolopbrengst verzekeren, dan schijnt eene rationeele insnoeiing, zoodanig dat de anders zeer sterk optredende bloei en vruchtzetting worden tegengegaan, noodig te zijn.

De cultuur is volkomen gelijk aan die van andere knolgewassen, doch wordt slechts in het klein, gewoonlijk op de erven der Inlanders gedreven.

Eene analyse van de onderaardsche plantendeelen geeft de volgende cijfers:

Vocht in versch materiaal	Berekend op watervrije stof.				
	Eiwit	Asch	Vet	Ruw vezel	Zetmeel-achtige stof
86.9	4.3	1.4	4.9	7.6	81.8

LITTERATUUR.

DE BIE, H. C. H. De landbouw der inlandsche bevolking op Java. *Mededeelingen 's Lands Plantentuin*, 1902. Dl. II, LVIII.

DE CLERCQ, F. S. A. Nieuw Plantkundig Woordenboek voor Nederlandsch-Indië. 1909.

DEKKER, Dr. J. Voedingsstoffen. *Mededeelingen uitgaande van het Departement van Landbouw*, No. 8, 1909

GRESHOFF, M. Zusammensetzung indischer Nahrungsmittel. *Chemiker Zeitung*, 1903, No. 42. 1906, No. 71:

GRESSHOFF, M. Nuttige Indische Planten, 1900.

MIQUEL, F. A. W. Flora van Nederlandsch-Indië, 1857.

VON STÜRLER, F. A. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen enz., 1906.

VAN DEN BURG, C. L. De voeding in Nederlandsch-Indië, 1904.

CAOUTCHOUC EN GETAH PERTJA

DOOR

PROF. DR. P. VAN ROMBURGH.

INHOUD.

CAOUTCHOUC.

	Pag.
Inleiding	343
Eigenschappen van de caoutchouc	346
Aanplant, Cultuur en Bereiding	349
Hevea brasiliensis Muell. Arg.	351
1. Beschrijving en herkomst van de aangeplante Hevea's	351
2. Cultuur	357
3. Tappen	367
4. Verwerking van het melksap	372
5. Ziekten en plagen	375
Ficus elastica Roxb.	378
1. Beschrijving	378
2. Cultuur	383
3. Tappen en coaguleeren	385
4. Ziekten en plagen	389
Castilloa elastica Cerv.	390
1. Beschrijving en herkomst	390
2. Cultuur	394
3. Tappen en caoutchoucbereiding	396
4. Ziekten en plagen	397
Manihot Glaziovii Muell. Arg. (Ceara rubber)	399

GETAH PERTJA.

Eigenschappen van de getah pertja	403
Planten, die de getah pertja opleveren	405
Bereiding van getah pertja	414
Ziekten en plagen	417

CAOUTCHOUC.

Inleiding.

De caoutchouc (gomelastiek, rubber) is in Europa nog niet zeer lang bekend. In oude Spaansche reisbeschrijvingen vindt men berichten over gomelastieken ballen, die op Haïti gebruikt werden en over met behulp van caoutchouc waterdicht gemaakte kleederen in Amerika, alsmede mededeelingen over het melksap van een „Ule" genaamden boom. Toch duurde het tot 1736, voordat men de caoutchouc in Europa leerde kennen. In dat jaar zonden DE LA CONDAMINE en BOUGUER, die door de Fransche regeering met eene zending naar Ecuador belast waren om daar graadmetingen te verrichten, voorwerpen van caoutchouc, zooals de stof in Quito genoemd werd, naar Parijs. In de *Mémoires de Mathémathique et de Physique de l' Académie Royale des Sciences* van 1751 komt van de hand van FRESNEAU eene beschrijving voor van den boom, die dat product leverde, door de Portugeezen Se-

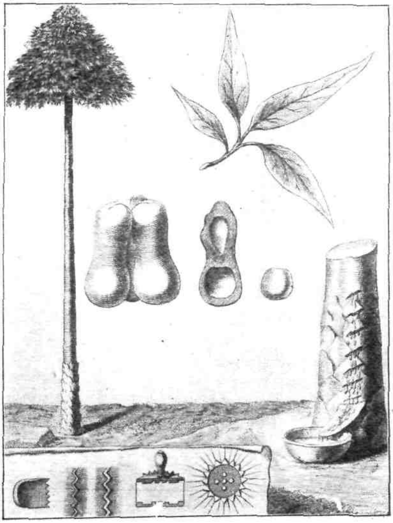


Fig. 70. Hévé (Hevea) volgens Fresneau (1751).

ringue, door de inboorlingen „Hévé" en Caoutchouc genoemd, met een ietwat phantastische afbeelding, vermoedelijk naar opgaven van inboorlingen vervaardigd. Eene betere beschrijving met juiste afbeelding van dezen, Hevea guianensis gedoopten, boom is later, in 1775, door FUSÉE AUBLET gegeven.

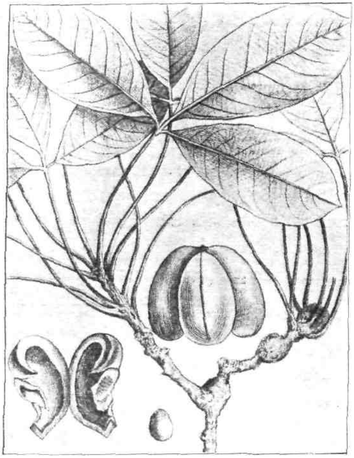


Fig. 71. Hevea guianensis volgens Fusée Aublet.

De toepassingen, welke men aanvankelijk van de gomelastiek, die in den vorm van flesschen en schoenen naar Europa kwam, maakte, beperkten zich tot het vervaardigen van buizen voor laboratoriumgebruik en het verwijderen van potloodstrepen uit papier, waartoe PRIESTLEY het aanbeval (vandaar de naam „India rubber"). In 1839 ontdekte GOODYEAR een methode, die door HANCOCK uitgewerkt werd, volgens welke men uit caoutchouc, door verhitting met zwavel, een product met geheel nieuwe, voor de techniek zeer gewenschte eigenschappen verkreeg, dat den naam van gevulcaniseerde caoutchouc draagt. Op dit zoogenaamde vulcaniseeren komen wij straks terug.

Van toen af nam het gebruik van caoutchouc met reuzenschreden toe. Trad aanvankelijk Zuid-Amerika alleen als producent op, spoedig volgde ook Oost-Azië en in lateren tijd eveneens Afrika. Toch blijft Zuid-Amerika nog steeds aan de spits. De volgende tabel kan een beeld geven van de toeneming der uitvoeren uit Brazilië in tonnen:

1836	121	1886	13000
1846	630	1896	21600
1856	1800	1906	34767
1866	4160	Juni 1909/10	39050
1876	6540		

In 1911 bedroeg de wereldproductie aan caoutchouc zonder de uit een struik in Amerika gewonnen Guayule-caoutchouc 76.000 ton: hiervan produceerde Zuid-Amerika . . . . . . 39.000 ton

hiervan produceerde	Zuid-Amerika	39.000 ton	in het wild gewonnen product.
" "	Centraal Amerika . . .	2.500 "	
" "	West-Afrika.	15.000 "	
" "	O-Afrika en Z. O.-Azië	5.300 "	
" "	Zuid Oost-Azië.	14.200 "	plantage caoutchouc.

terwijl de productie van Guayule op 10.000 ton geschat wordt.

Bijna al de caoutchouc, die tot 1900 aan de markt kwam, was afkomstig van in het wild groeiende planten uit de tropen, want de cultuur van caoutchouc leverende boomen is van betrekkelijk jongen datum. Slechts Britsch-Indië en onze Oost-Indische Koloniën leverden eenige *gecultiveerde* Ficus-caoutchouc.

De eerste cultuurproeven zijn èn in Engelsch-Indië èn op Java genomen met Ficus elastica, daarna heeft men zich met Castilloa elastica en Manihot Glaziovii bezig gehouden om te eindigen met Hevea brasiliensis, die thans allerwege op reusachtige schaal is aangeplant en waarvan de productie, die in 1910 reeds ongeveer 5500 ton bedroeg, jaarlijks met groote snelheid toeneemt. Bij de bespreking van de verschillende aangeplante soorten zal er gelegenheid zijn, om op de geschiedenis der cultuur nader in te gaan.

De caoutchouc wordt verkregen door insnijdingen te maken in den bast der caoutchouc leverende planten. Er stroomt dan uit de gemaakte wonden een wit melksap, dat uit een waterige vloeistof bestaat, waarin enkele zouten, eiwitachtige stoffen, suikers en soms looizuur en andere stoffen opgelost zijn en waarin de caoutchouc in den vorm van zeer kleine bolletjes zweeft. Deze bolletjes vertoonen onder het microscoop duidelijk de zoogenaamsche Brown'sche beweging.

De samenstelling van de latex van verschillende plantensoorten en zelfs vaak van eenzelfde plantensoort onder allerlei omstandigheden, loopt zeer uiteen. Bij vele melksappen ziet men, dat door toevoeging van verschillende stoffen, zooals zuren (bijvoorbeeld mierenzuur, azijnzuur, citroenzuur, fluorwaterstofzuur) of alkohol, aceton, enz., dan wel door verwarming, de caoutchoucbolletjes zich tot een dicht netwerk vereenigen, terwijl het serum zich afscheidt. Dit proces heet coaguleeren. De wijze van coaguleeren heeft grooten invloed op de eigenschappen van het product. Bij de behandeling van de verschillende gecultiveerde soorten zullen wij gelegenheid hebben op de coagulatie terug te komen.

Eigenschappen van de Caoutchouc.

Caoutchouc is geen zuiver chemische stof, maar een mengsel van verschillende bestanddeelen. Het voornaamste daarvan is een vaste, colloïdale koolwaterstof van de samenstelling $(C_{10}H_{16})_x$, met zeer hoog moleculairgewicht (volgens HINRICHSEN grooter dan 3000), terwijl er verder zoogenaamde harsen, alsmede, in geringe hoeveelheden, eiwitachtige en minerale stoffen in voorkomen. Bovendien bevatten in het wild gewonnen caoutchoucsoorten vaak in ruime hoeveelheid mechanische verontreinigingen, zooals baststukjes, zand en dergelijke.

De caoutchouckoolwaterstof is veelvuldig een onderwerp van onderzoek geweest. Door verhitting (droge destillatie) wordt zij ontleed onder vorming van vluchtige producten, waaruit men onder anderen twee koolwaterstoffen heeft kunnen afscheiden. De belangrijkste is eene bij 38° kokende vloeistof, die den naam isopreen draagt en de samenstelling C_5H_8 bezit. Hare formule kan voorgesteld worden door

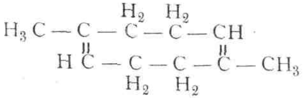
$$CH_2 = CH - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}} = CH_2.$$

Door verhitting met een weinig azijnzuur tot 100° gaat zij in caoutchouc over.[1] Het heeft in de laatste jaren niet ontbroken aan pogingen om langs eenvoudigen, althans goedkoopen weg, het isopreen te bereiden, ten einde met behulp daarvan fabriekmatig „synthetische" caoutchouc te vervaardigen, maar eerst kort geleden is men er in geslaagd, het uit limoneen, door de dampen daarvan aan hooge temperatuur bloot te stellen, in bevredigende opbrengst te verkrijgen. De mogelijkheid is dus niet uitgesloten, al mag het vooralsnog niet zeer waarschijnlijk geacht worden, dat het gelukken zal, zoogenaamde „synthetische" caoutchouc te bereiden, tegen prijzen, die op den duur een mededinging met het natuurproduct mogelijk zullen maken. Behalve isopreen ontstaat er bij de verhitting van caoutchouc een bij 171° kokende koolwaterstof, het dipenteen of caoutchine.

De onderzoekingen van HARRIES hebben dezen geleerde er

[1]) Door inwerking van natrium ontstaat uit isopreen en analoge koolwaterstoffen een andere klasse van caoutchoucachtige stoffen.

toe geleid om aan te nemen, dat de caoutchouckoolwaterstof een polymeer is van dimethylcyclo-octadiëen:



De caoutchoucharsen zijn nog betrekkelijk weinig bekend. Zij zijn oplosbaar in alkohol en in aceton. In sommige heeft men stoffen aangetroffen, die waarschijnlijk met phytosterine in verband staan. Onderzoekingen van den laatsten tijd hebben geleerd, dat de harsen uit verschillende caoutchoucsoorten zich van elkaar onderscheiden door haar werking op het gepolariseerde licht, zoodat men uit het al of niet optisch actief zijn en uit het bedrag van de draaiing der harsen de botanische afkomst zou kunnen afleiden. Van belang is het, dat de hars van de Para-rubber optisch inactief is.

Voor de waardebepaling van de ruwe caoutchouc door middel der chemische analyse, waarbij men gewoonlijk watergehalte, vuil, hars en caoutchouc bepaalt, bestaan verschillende methoden. Een der meest eenvoudige, snel tot het doel voerende en goede uitkomsten leverende, is de volgende:

In een hoeveelheid van ongeveer twee gram, in kleine stukjes gesneden, bepaalt men het watergehalte, door ze in een droogfleschje, in een koolzuurstroom, om oxydatie aan de lucht tegen te gaan, bij 90—100° tot constant gewicht te drogen. Ter bepaling van mechanische onzuiverheden, het hars en de eigenlijke caoutchouc, kookt men één gram in een kolfje met chloroform, benzol of tetrachloorkoolstof, totdat de stof opgelost is. Dan brengt men het volume der oplossing op 100 of 200 c.c, filtreert door een watje en destilleert van 50 c.c respectievelijk 100 c.c van het filtraat het oplosmiddel af uit een ERLENMEYER-kolfje. [1])

In het kolfje blijft een dun vlies achter. Men droogt dit in een koolzuurstroom bij 90—100° tot constant gewicht en kent dan de hoeveelheid hars + caoutchouckoolwaterstof. Om in dit vlies het harsgehalte te bepalen kookt men het 3—4 maal met aceton uit, dat de hars oplost, droogt weder en weegt. Het gewichtsverlies geeft dan de hoeveelheid hars aan.

De caoutchouc, zooals ze in den handel voorkomt, heeft een bijna witte, dan wel geelachtige roode tot bruin-zwarte kleur. Daar zij in zuiveren toestand wit, of, wellicht juister, kleurloos is, moet de kleuring

[1]) Men kan meestal gemakkelijker door centrifugeeren het onopgeloste afscheiden.

aan bijmengselen, zooals aan onder den invloed van oxydase geoxydeerde looizuren en dergelijke, dan wel aan de werking van den rook, met behulp waarvan men het melksap coaguleerde of waaraan men de caoutchouc blootstelde, worden toegeschreven.

Goede caoutchouc is gekenmerkt door groote veerkracht, althans bij de gewone temperatuur; bij sterke afkoeling wordt deze veel geringer. Eenige soorten vertoonen de eigenaardigheid, om door oorzaken, die nog niet zijn opgehelderd, pekkig of kleverig te worden. Sommigen geven de schuld aan bacteriën. Ook is wel beweerd, dat gewone caoutchouc den metastabielen, de pekkige, den stabielen toestand van het product zou voorstellen; deze beschouwingen kunnen echter den toets der kritiek niet doorstaan. Zooveel is zeker, dat licht en verhoogde temperatuur het kleverig worden bevorderen.

Versche snijvlakken hechten zich bij saamdrukken weer gemakkelijk aan elkander.

In water, alkohol en aceton is caoutchouc onoplosbaar, daarentegen geeft zij, na eerst sterk opgezwollen te zijn, met benzol, zwavelkoolstof, chloroform, tetrachloorkoolstof enz., colloïdale oplossingen, waaruit door alkohol of aceton de caoutchouc weer wordt neergeslagen.

Aan de inwerking van verdunde zuren en alkaliën biedt zij weerstand; chloor en broom, benevens sterk salpeterzuur, stikstofdioxyde en ozoon werken er gemakkelijk op in. Merkwaardig en technisch van het hoogste belang is de werking van zwavel. Mengt men caoutchouc innig met niet te groote hoeveelheden zwavel, (3—10 $^0/_0$) en verhit men het mengsel vervolgens op ongeveer 150°, dan verkrijgt men een product van groote veerkracht, ook bij lage temperatuur, dat den naam van gevulcaniseerde caoutchouc draagt. Neemt men veel zwavel, dan ontstaat een harde, zwarte zelfstandigheid, die onder den naam van eboniet bekend is.

Het vulcanisatieproces is nog niet geheel opgehelderd. Waarschijnlijk wordt een deel van de zwavel chemisch gebonden, terwijl een ander deel met de caoutchouc een zoogenaamde adsorptie-verbinding vormt.

Dunne voorwerpen van caoutchouc kan men reeds bij gewone temperatuur met behulp van chloorzwavel vulcaniseeren.

De caoutchoucwaren, die wij in het dagelijksch leven gebruiken, bestaan bijna uitsluitend uit gevulcaniseerde caoutchouc.

Aanplant, Cultuur en Bereiding.

Het aantal caoutchouc leverende plantensoorten is uitermate groot, echter komt slechts een zeer gering deel ervan voor de cultuur in aanmerking.

Vooral in de familie der Apocynaceae, Euphorbiaceae en Artocarpaceae treft men ze aan. De eerstgenoemde familie is zeer rijk aan caoutchouc-*lianen*, die bijna uitsluitend de Afrikaansche caoutchouc opleveren, welke van in het wild groeiende planten, meest uit het geslacht Landolphia (L. Heudelotii A.D.C., L. Kirkii Th. Dyer, L. Klainii Pierre, L. florida Benth.) gewonnen wordt. Ook in onze Oost-Indische bezittingen, met name op Borneo en Sumatra, treft men vele caoutchouc leverende Apocynaceae aan, zooals de lianen Willughbeia firma Bl., W. tenuiflora Dyer, verschillende Leuconotis-, Parameria-, en Urceola-soorten, terwijl door de Inlanders ook eenige boomen uit dezelfde familie geëxploiteerd worden, van welke Dyera Lowii en D. costulata vermeld dienen te worden, omdat het product ervan, dat op het oog al heel weinig van caoutchouc heeft, onder den naam van djeloetoeng in reusachtige hoeveelheden wordt uitgevoerd. Het wordt ook wel op de plaats van winning in fabrieken, door extractie, van het groote bedrag aan hars, dat het bevat, bevrijd, waardoor een caoutchouc van niet bijzonder goede hoedanigheid verkregen wordt. De exploitatie van de in het wild groeiende lianen is een zeer ruwe; gewoonlijk worden de planten afgehouwen en daarna op bepaalde afstanden van ringvormige insnijdingen voorzien. Het uit de wonden stroomende melksap doet men op verschillende wijzen coaguleeren.

Van veel meer belang dan de caoutchouc leverende planten uit de familie der Apocynaceae zijn enkele boomsoorten uit die der Artocarpaceae zooals de Ficus elastica Roxb. en de Castilloa elastica Cerv. Wel is waar zijn er tal van Ficus-soorten, die melksap bevatten, maar van verreweg de meeste is het product voor de practijk van geenerlei waarde. Van de in Afrika inheemsche Ficus Vogelii wordt een minderwaardig product gewonnen. De grootste beteekenis echter heeft de

familie der Euphorbiaceae, tot welke de belangrijke boomsoort Hevea brasiliensis behoort, die nog steeds de aanzienlijkste hoeveelheid caoutchouc van den handel oplevert. Eenige andere Hevea-soorten geven eveneens een bruikbaar product, terwijl nog uit een ander geslacht der Euphorbiaceae, en wel Manihot, enkele soorten geëxploiteerd worden. In de laatste jaren heeft een in Mexico in groote hoeveelheid voorkomende struik, Parthenium argentatum Gray, die een in den handel onder den naam Guayule bekende caoutchouc geeft, welke langs mechanischen of chemischen weg uit de gedroogde plant wordt bereid, van zich doen spreken.

Van al de opgesomde planten komt slechts een zeer klein aantal voor de cultuur in aanmerking. Van den liaan Willughbeia firma heeft men indertijd een aanplant op eenigszins groote schaal aangelegd, in de Lampongsche Districten, in de nabijheid van Maraksa. De uitkomsten van die cultuur zijn echter niet van dien aard geweest, dat men er mede is doorgegaan. Ook op Java heeft men kleine aanplantingen gehad, maar deze zijn evenmin loonend gebleken. Daarentegen zijn de met sommige caoutchouc leverende boomen verkregen uitkomsten gunstiger geweest, al hebben ook niet alle, waarmede proeven genomen zijn, zich in de practijk gehandhaafd. In Nederlandsch-Indië speelt, evenals trouwens elders, de Hevea brasiliensis de voornaamste rol; verder vindt men nog uitgestrekte aanplantingen van Ficus elastica, terwijl Castilloa elastica alsmede Manihot Glaziovii op meer bescheiden schaal gecultiveerd zijn geworden.

Hevea brasiliensis. Muell. Arg.

1. Beschrijving en herkomst van de aangeplante Hevea's.

Hoewel, naar het schijnt, de beroemde Para-caoutchouc van verschillende soorten uit het geslacht Hevea gewonnen wordt, speelt toch de Hevea brasiliensis Muell. Arg. bij het winnen van dit product de voornaamste rol.

De geografische verspreiding van dezen boom is grooter dan men vroeger meende. Men vindt hem niet alleen in het gebied van de Beneden-Amazone en van de Beneden-Rio Juruá, maar ook nog meer Westwaarts, in het gebied van de Beneden-Javary, waar hij zeer veel voorkomt. In deze streken heerscht een zeer gelijkmatige temperatuur, schommelende tusschen 25—30° C. Gedurende zes maanden, van Augustus tot Februari, valt er weinig regen, maar daarentegen zeer veel in de maanden April, Mei en Juni. Toch komen gedurende het regentijdperk af en toe mooie dagen voor. In Juni gaat het niveau van de Amazone dalen en ter zelfder tijd komen de nieuwe bladeren aan de Hevea's en beginnen ze te bloeien. De grond bestaat er meerendeels uit zware klei, die in den regentijd een buitengemeen vruchtbare modder vormt. In deze moerasachtige en ongezonde wouden heeft Cross op zijn reis naar Para de Hevea's aangetroffen, door de „seringueiros" geëxploiteerd.

Volgens Wickham komt Hevea brasiliensis ook voor op hooger gelegen terreinen tusschen de rivierarmen.

De Hevea brasiliensis behoort tot de familie der Euphorbiaceae, die, zooals men weet, rijk is aan melksap voerende planten. In volwassen toestand heeft hij een rechtop gaanden stam met een niet hoog aangezette, flink ontwikkelde kroon. Zijn hoogte bedraagt omstreeks 25 Meter.

Na het intreden van het droge jaargetijde begint hij zijn bladeren, die geel geworden waren en den aanplant een, voor de tropen zeldzaam, herfstachtig voorkomen geven, te verliezen, staat dan korten tijd kaal

en maakt vervolgens, zelfs in den droogsten tijd, weer jong groen en gaat tevens bloeien. Deze bloeitijd valt op Java in Juli en begin Augustus. De kleine, witte, onaanzienlijke bloemen, die deels mannelijk, deels vrouwelijk zijn, verspreiden, vooral des avonds, een eigenaardigen geur, welke herinnert aan dien van ons bloeiende pijpkruid.

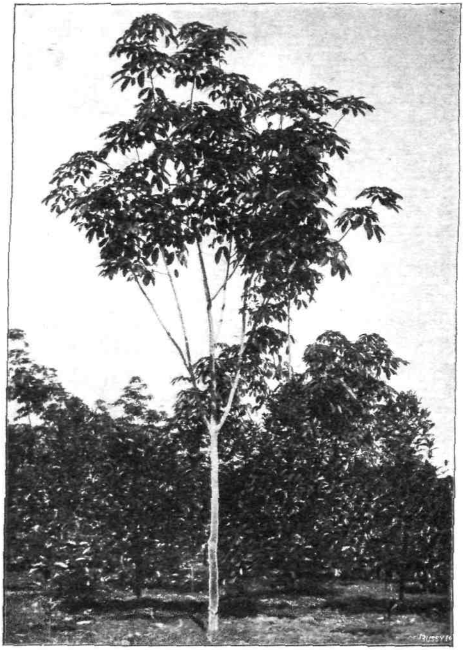


Fig. 72. Hevea brasiliensis Muell. Arg.

De jonge drietallige bladeren, die eerst slap neerhangen, ontplooien zich dan spoedig en de boom prijkt alras met een fraai frisch groen, waartusschen de eveneens groen gekleurde, onrijpe, driehokkige vruchten niet zeer in het oog vallen. Na ongeveer zes maanden, op Java dus omstreeks Februari, zijn deze rijp, hetgeen men kan zien aan het zwart worden van de schil. Zij bevatten drie vrij groote, fraai geteekende zaden, die op het oogenblik der rijpheid met groote kracht vele Meters ver worden weggeslingerd. Het openspringen van de rijpe kluisvrucht gaat met vrij sterk knappend geluid gepaard; tegelijk met de zaden worden ook de harde vruchtschillen in het rond geworpen, zoodat men omstreeks één uur in den namiddag — op dezen tijd van den dag springen er vele open — bij

een groep van zulke boomen staande, van alle kanten als het ware gebombardeerd wordt.

In de versche, gepelde zaden vond ik 28.5 % van een gele olie, die in hare eigenschappen op lijnolie gelijkt, bovendien nog blauwzuur en aceton. Beide laatstgenoemde stoffen, die glucosidisch gebonden voorkomen, trof ik ook aan in de bladeren, de bloesems en de onrijpe vruchten. Wrijft men jonge bladeren tusschen de vingers, dan kan men die bestanddeelen gemakkelijk door den reuk waarnemen.

Indien men den boom wondt, hetzij door een blad of tak af te breken, hetzij door insnijdingen te maken in den stam, dan vertoont zich op de wondvlakte een wit melksap, dat vrij spoedig stolt tot een zeer veerkrachtige massa, die de kostbare Para-caoutchouc vormt.

De samenstelling van de latex van Hevea brasiliensis is, wat caoutchoucgehalte betreft, nogal afwisselend, afhankelijk van het jaargetijde en van den duur van het aftappen.

Een door FARADAY gedane analyse van uit Brazilië afkomstig melksap gaf het volgende resultaat:

Caoutchouc	31.7
Eiwit	1.9
Kleur- en bitterstof, enz.	7.13
Andere producten	3.03
Water	56.4

Melksap uit den Botanischen Tuin te Peradeniya gaf aan BAMBER:

Caoutchouc	41.3
Eiwit	2.8
Asch, Suiker	0.76
Water	55.2

In Buitenzorg vond ik, ten tijde van het afvallen van de vruchten (in Februari) 48 % caoutchouc in het melksap, dat bij 26° het S.G. 0.966 had. In den Oostmoesson, toen de bladeren afvielen, was het caoutchoucgehalte zelfs 60 %.

Volgens het verslag over 1910 van het Departement van den Landbouw in Suriname is daar te lande het caoutchoucgehalte van de latex:

van 5-jarige Hevea's	. . . .	6 %
„ 7- „ „	. . . .	12 „
„ 9- „ „	. . . .	16 „
„ 11- „ „	. . . .	28 „
„ 12- „ „	. . . .	31 „

waarbij echter opgemerkt wordt, dat het grootendeels afhangt van de seizoenen.

Het gehalte aan stikstofverbindingen is eveneens afwisselend en neemt, evenals het caoutchoucgehalte, bij opvolgende aftappingen af. Zoo vond Dr. TROMP DE HAAS bij eenzelfden boom in de latex bij vijf achtereenvolgende aftappingen 0.364, 0.369, 0.341, 0.278, 0.273 % stikstof.

Dr. DE JONG kon in het melksap de aanwezigheid van quebrachiet (methylaether van l-inosiet) aantoonen.

Het harsgehalte van Para-caoutchouc vertoont slechts geringe schommelingen, het eiwit schijnt in het product van jonge boomen iets hooger te zijn dan in dat van oude.

Daar echter slechts een deel van de stikstofverbindingen uit het melksap in de caoutchouc overgaat, moet men bij het trekken van conclusies ter dege rekening houden met het hierboven omtrent het stikstofgehalte van het melksap opgemerkte.

Voor het harsgehalte van Para vonden TERRY, WEBER en HENRIQUES resp. 1.2; 1.3; 1.3 %.

SPENCE geeft op voor:

	Vocht.	Hars.	Zuivere Caoutchouc.	Rest.
Para hard cure	14.3	2.73	71.1	11.71
Ceylon Para	0.53	3.93	90.38	5.03

Voor gewasschen en gedroogd product geeft ESCH:

	Hars.	Zuurstof.	Eiwit.	Anorg. stoffen.	Caoutchouc.
Para fine	1.9	2.2	2.9	1.1	91.9
Para entrefine. . . .	2.—	2.3	4.1	1.3	90.3

De samenstelling van de hars der Hevea-caoutchouc is niet bekend. Alleen zij er aan herinnerd, dat zij optisch inactief is.

Omtrent de geschiedenis der cultuur van Hevea brasiliensis valt het volgende te vermelden.

De invoer van dezen boom in Azië dagteekent van 1873. Den 4en Juni van dat jaar ontving de directeur der „Kew Gardens" van den heer MARKHAM een paar honderd Hevea-zaden, in Zuid-Amerika verzameld door den heer JAMES COLLINS, doch nog geen dozijn ervan ontkiemden. Van de enkele er uit verkregen plantjes werden er in hetzelfde jaar nog acht naar Calcutta verzonden, waar zij zeer slecht groeiden. Men besloot daarom verdere proeven te doen op het eiland Ceylon, waar men het klimaat gunstiger oordeelde. Toch zou de Hevea-cultuur niet tot bloei gekomen zijn, indien niet in 1876 de heer WICKHAM, die aan de Amazone verblijf hield, op verzoek van het India Office van een gunstige gelegenheid gebruik gemaakt had om met het stoomschip „Amazonas" een 70.000 tal Hevea-zaden, door hem in Brazilië verzameld, in Europa in te voeren. Den 14en Juni 1876 kwam deze zending te Kew aan. Volgens den directeur ontkiemden 4 % ervan en ontving de heer WICKHAM £ 10 per duizend zaden. [1])

12 Augustus 1876 werden, in 38 kisten verpakt, 1919 planten naar Ceylon overgebracht onder toezicht van een tuinman; 90 % ervan kwam in goeden toestand over. Daarentegen kwam een zending planten, den 23en Augustus daarop, naar Birma geëxpedieerd, zeer slecht aan.

Ondertusschen was de plantenzoeker CROSS door MARKHAM naar den staat Para gezonden om er Hevea's te verzamelen. In November 1876 bracht hij te Kew een 1000 tal jonge plantjes aan, waarvan een gedeelte onmiddellijk doorgezonden werd naar Ceylon.

De kosten, voor het invoeren van de Hevea's in Z.-O. Azië door het Engelsch-Indische Gouvernement besteed, beliepen de niet onaanzienlijke som van ƒ 18.000. Tien jaar later kwam men op Ceylon tot de conclusie, gelet op de bestede moeiten en kosten, „dat de Hevea cultuur geen goede resultaten gaf"!

In Engelsch-Indië, voornamelijk in het Noorden, werden eveneens weinig gunstige resultaten verkregen, maar men koesterde betere verwachtingen omtrent Malabar of Oost-Birma.

Gelukkig zijn de sombere voorspellingen omtrent de uitkomsten der cultuur op Ceylon te pessimistisch gebleken. In 1889 heeft de

[1]) In een werkje, waarin de heer WICKHAM de moeilijkheden verhaalt, die hij moest overwinnen om zijn doel te bereiken, deelt hij mede, dat van de te Kew door hem aangebrachte zaden, waarvan hij het aantal niet vermeldt, er 7000 ontkiemden.

bekende directeur van den Plantentuin op Ceylon, Dr. TRIMEN, als zijn meening uitgesproken, dat de Hevea-cultuur aanbevelenswaardig was als staatsexploitatie, daar een 11-jarige boom in drie tappingen 800 gram caoutchouc kon leveren. Op Ceylon werden de beste resultaten verkregen met de te Heneratgoda, bij Colombo, in de warme vlakte geplante exemplaren.

Eveneens in 1876 ontving de Botanische Tuin te Singapore eenige Hevea-planten, die echter te gronde gingen. In het volgende jaar kwamen 22 stuks in goeden staat aan, waarvan enkele exemplaren daar nog aanwezig zijn. In 1888 bezat de Botanische Tuin reeds 8000 boomen en men kon allerwege de zaden verspreiden. In 1896 beval men de cultuur van dezen boom aan een Chinees aan, die den eersten aanplant op Malakka aanlegde. Zijn voorbeeld werd spoedig door Engelschen gevolgd.

Tegelijkertijd met Ceylon ontving 's Lands Plantentuin te Buitenzorg — dus in 1876 — eenige Hevea's. Van deze zijn nog in den vroegeren Cultuurtuin te Tjikeumeuh twee exemplaren over die zich tot fraaie boomen ontwikkeld hebben. In 1882 konden enkele zaden geoogst worden, waarvan echter slechts een enkele kiemde. In ditzelfde jaar zond onze Consul-Generaal te Pinang een aantal zaden, waaruit 33 plantjes verkregen werden, die men in 1888 in den Cultuurtuin uitplantte. In 1886 maakte Dr. BURCK een kleinen aanplant van Hevea te Tjipetir, in den proeftuin voor getah pertja, op een hoogte van ongeveer 2000 voet boven de zee. De groei was er langzamer dan te Buitenzorg. Van 1890 tot 1900 heeft men van uit Buitenzorg ieder jaar vrij groote hoeveelheden zaden over Nederlandsch-Indië verspreid, maar daar de opbrengst aan caoutchouc van de Hevea volgens de toen gevolgde tapmethode niet groot was, gaf men gewoonlijk de voorkeur aan Ficus elastica.

Door het Boschwezen zijn in Tegal en in Poerwakarta goed geslaagde proeven genomen, terwijl op de Pamanoekan- en Tjiasemlanden, alsmede in Deli eveneens aanplantingen op bescheiden schaal werden aangelegd. Eerst in het begin van deze eeuw is men zich in Oost-Indië met kracht op de cultuur van Hevea gaan toeleggen, evenals trouwens in Malakka en op Ceylon, nadat, zooals wij straks uitvoeriger beschrijven zullen, een betere tapmethode gevonden was.

2. Cultuur.

Hevea is, wat den aard van den grond betreft, niet bijzonder kieskeurig, zoowel op zand- als op kleigrond, mits deze niet arm zijn aan plantenvoedsel, gedijt hij. Zure gronden, zoo ook dezulke met hoogen grondwaterstand (meer dan 1 Meter) zijn niet geschikt, tenzij men voor behoorlijke afwatering, zoo noodig, gepaard met eene kalkbemesting, zorg draagt.

Over de ontginning van de voor Hevea te gebruiken terreinen behoeft hier wel niet te worden uitgeweid, daar deze op dezelfde wijze heeft te geschieden als bijvoorbeeld bij de koffiecultuur. Alleen is men er in den laatsten tijd toe overgegaan, om, waar men boschgronden ontgint, de tuinen zooveel mogelijk van dood hout en stronken te zuiveren, om te voorkomen, dat de jonge Hevea's door een gevaarlijke wortelziekte aangetast zullen worden. De ontginningskosten worden daardoor aanzienlijk hooger. Bij de ontginning van gronden, waarop alang alang staat, moet men er natuurlijk zorg voor dragen, dit schadelijke gras geheel uit te roeien.

Fig. 73. Hevea tusschen Liberia-koffie.

In de laatste jaren

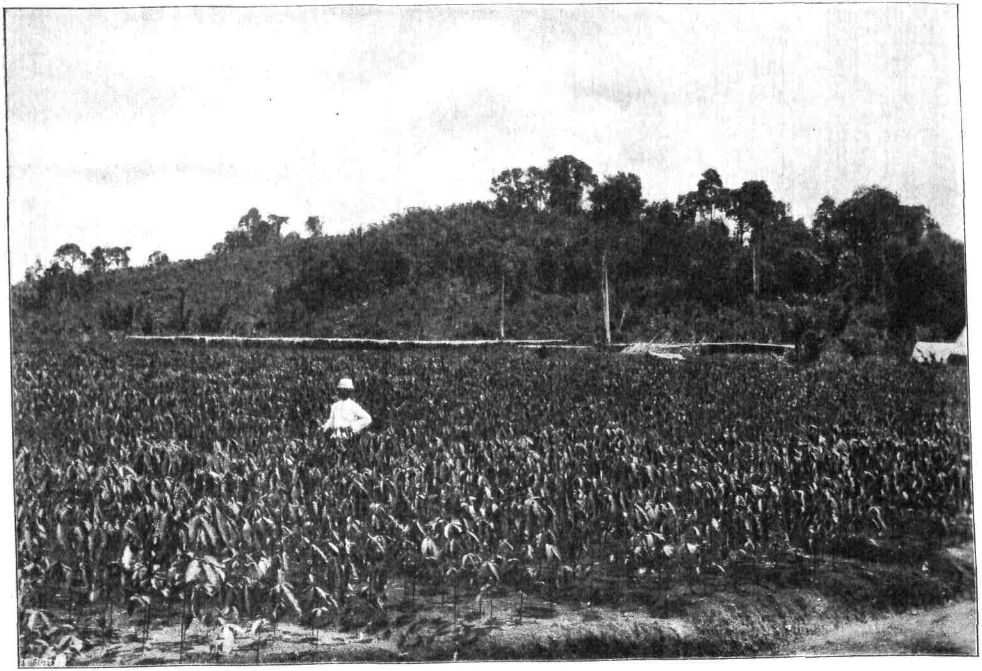


Fig. 74. Kweekbed van Hevea's.

heeft men zeer veel Hevea geplant in koffietuinen; wanneer men zorgt, dat de jonge boompjes behoorlijk licht en lucht hebben, zijn de resultaten, wanneer ook de klimatologische omstandigheden medewerken, zeer gunstig.

Op hellend terrein zal men de bekende voorzorgen tegen afspoeling van den vruchtbaren bovengrond moeten nemen, (terrassen, vanggoten, enz.).

Daar Hevea in een warm en vochtig klimaat het beste groeit, zal men bij de keuze van gronden de voorkeur geven aan die, welke slechts weinig boven zeehoogte gelegen zijn. Toch kan men veilig eenige honderden voeten boven de zee gaan; te Buitenzorg, dat ± 800′ hoog ligt, groeit Hevea nog zeer goed. Op ondernemingen die ± 2000′ hoog liggen, is de groei echter, vooral van jonge boomen, langzamer, zoodat men eerst later kan gaan tappen dan in de vlakte.

Hoewel men somtijds pas ontkiemde zaden direct ter plaatse in de tuinen uitpoot, geeft men echter vrij algemeen de voorkeur aan plantmateriaal, dat op kweekbedden gekweekt werd. Aan selectie van zaden wordt weinig of niets gedaan. De wijze, waarop de rijpe zaden, zooals wij zagen, bij het openspringen der vruchten verspreid worden, is weinig bevorderlijk aan het inzamelen van zaden van bepaalde boomen. Gewoonlijk bestelt men de zaden bij agenten, dan wel, wat te verkiezen is, bij goed bekende ondernemingen. De zaden legt men het best, dicht bijeen, op kiembedden uit en bedekt ze met een laagje alang alang. Zoodra ze ontkiemd zijn, plant men ze op de kweekbedden over, waar ze voorzichtig op onderlinge afstanden van 15 cM., even onder den grond, gelegd worden. Aan de bewerking van de kweekbedden, voor welke men vruchtbaar terrein uitkiest, dat in strooken van ± 2 Meter breedte en ter diepte van ± 45 cM. omgèspit wordt, moet dezelfde zorg besteed worden, als men voor andere cultures pleegt te doen.

Het is niet noodig de kweekbedden van afdaken te voorzien, hoogstens geve men in de eerste dagen een lichte beschaduwing van varens e. d. De Hevea-plantjes groeien snel in de hoogte en indien men, zooals thans meest gebruikelijk is, zoogenaamde „stumps" wil uitplanten, wordt de bovenhelft van de stammetjes weggeworpen. Op sommige ondernemingen op Sumatra en op Java heeft men daarom — met gunstigen uitslag — te voren van die bovenhelft tjangkokans (marcottes) gemaakt, waardoor men dus tweemaal zooveel plantmateriaal verkrijgt.

Zoodra de planten in het kweekbed een vinger dik zijn, hetgeen na ongeveer 8—9 maanden het geval is, kan men ze gebruiken om er stumps van te maken. Sommigen geven de voorkeur aan dikker plantmateriaal, maar al te dik mag het stammetje niet zijn, omdat het anders later niet behoorlijk met den uitlooper, dien men aanhoudt, tot een rechtopgaanden stam vergroeit. Men trekt de plantjes uit den grond, snijdt zoowel den stengel als den wortel tot op ± 45 cM. met een scherp mes schuin af. De snijvlakte aan den stengel wordt soms wel met teer bestreken, terwijl van den penwortel de zijwortels ter dege worden ingekort. Deze stumps zijn zeer sterk en kunnen bij behoorlijke verpakking verre reizen verdragen.

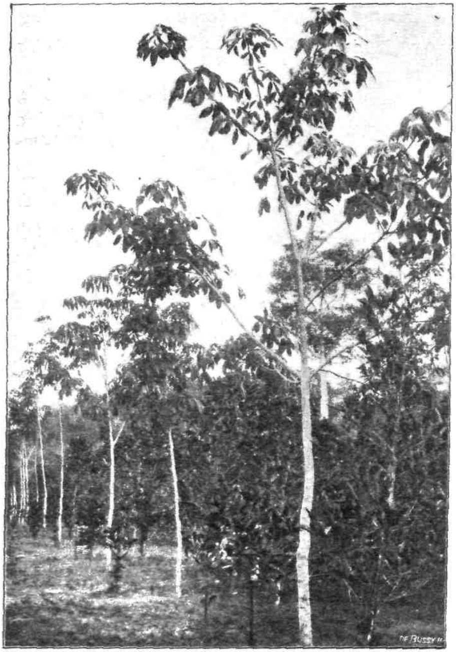


Fig. 75. 2 jarige Hevea's van marcottes gekweekt, tusschen koffie.

Het kweeken van jonge plantjes in mandjes of bamboekokers komt slechts bij uitzondering voor, en verdient ook minder aanbeveling. Daar de hoofdwortel van den Hevea zeer lang is, zal men vóór het uitplanten dien wortel, welke meest door den bodem van het mandje of van den koker heen gegroeid is, moeten inkorten. Het behoeft wel geen betoog, dat men achterlijke plantjes, of dezulke, die afwijkingen vertoonen, niet als plantmateriaal mag gebruiken, evenmin als planten met gekromden of gedraaiden penwortel.

Fig. 76. Jonge Hevea's met kluit geplant.

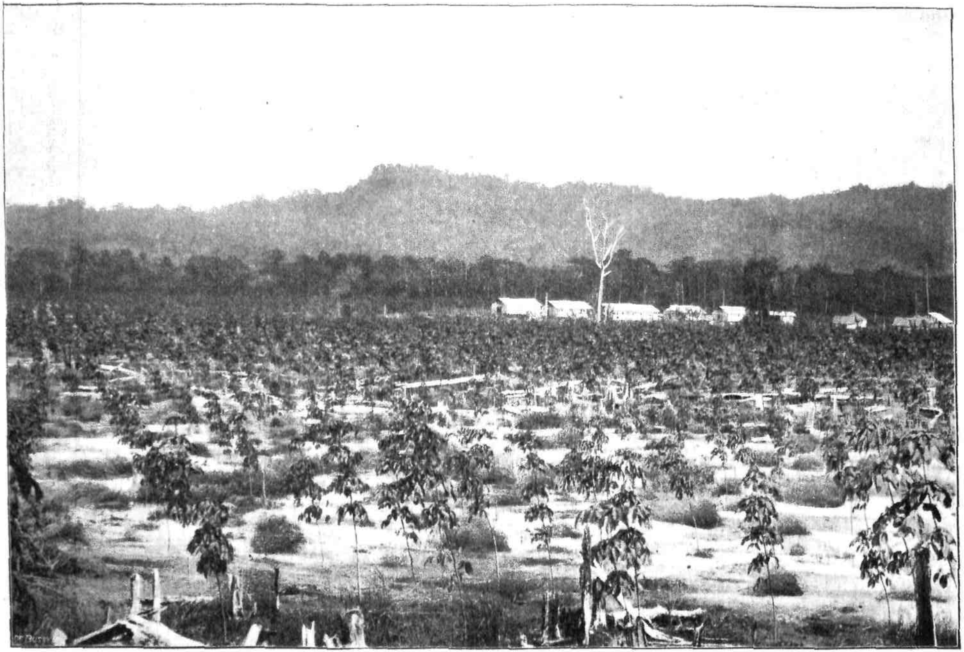


Fig. 77. Gezicht op een jongen Hevea-aanplant in Tapanoeli.

Van welk plantmateriaal men ook gebruik maakt, steeds wordt het in plantgaten uitgeplant, die op de bekende, bij de koffiecultuur bijvoorbeeld reeds beschreven wijze, gemaakt worden ter grootte van 1,5 of 2 voet in het vierkant. Indien men stumps uitzet, is er vooral op te letten, dat men deze even diep plant als zij op het kweekbed stonden. Bij het gebruik van tjangkokans of van plantjes met kluit heeft men er natuurlijk voor te zorgen, dat deze bij het transport zoo weinig mogelijk lijden. Zekerheidshalve kan men de oudere bladeren gedeeltelijk inkorten. Bij het in den aanplant poten van pas ontkiemde zaden plaatst men liefst een tweetal in het plantgat; men kan dan van de twee het best groeiende plantje behouden en ondervangt zoo het bezwaar, dat men niet, zooals bij planten op het kweekbed, een keuze kan doen. De uitgelegde zaden hebben echter veel van de vraatzucht van allerlei ongedierte te lijden en de onderhoudskosten zijn natuurlijk grooter.

Een zeer belangrijk vraagstuk, waarover de meeningen nog steeds verdeeld zijn, is de plantwijdte. Vroeger heeft men deze vaak vrij klein genomen, 10 of 12 voet; in de laatste tijden plantte men veel op 12 × 24, dan wel op 16 × 16 of 18 × 18. Bij het enge plantverband heeft men, behalve dat het onderhoud geringer is, het voordeel een groot aantal boomen per bouw te hebben, bij 12 voet 500, en dus in het begin van het tappen een bevredigende opbrengst per bouw. Een bezwaar is het echter, dat de diktegroei der boomen te wenschen overlaat; men zou dan tot uitdunnen kunnen overgaan, maar de ervaring leert, al te dikwijls, dat dit slechts noode wordt gedaan. Bij een ruim plantverband zijn daarentegen de onderhoudskosten veel grooter en is tevens de opbrengst per bouw in het begin kleiner; de oogstkosten zijn evenwel geringer. Aan het eerstgenoemde bezwaar is tegemoet te komen door het tusschenplanten van een ander gewas, „catch crop", waarvoor men thans meest Robusta-koffie kiest, die men tegelijk met de Hevea in den grond brengt.

Nadat men de jonge boomen heeft uitgeplant, begint de zorg voor het onderhoud. In de eerste plaats heeft men er voor te waken, welk systeem van onderhoud men ook kiest, dat geen alang alang in de tuinen komt en zich daar verspreidt.

Op vele ondernemingen past men het systeem van „clean weeding", op Java „djoetoel" genoemd, toe, waarbij de grond met zorg voortdurend van alle onkruid gezuiverd wordt. Als voordeel van deze werk-

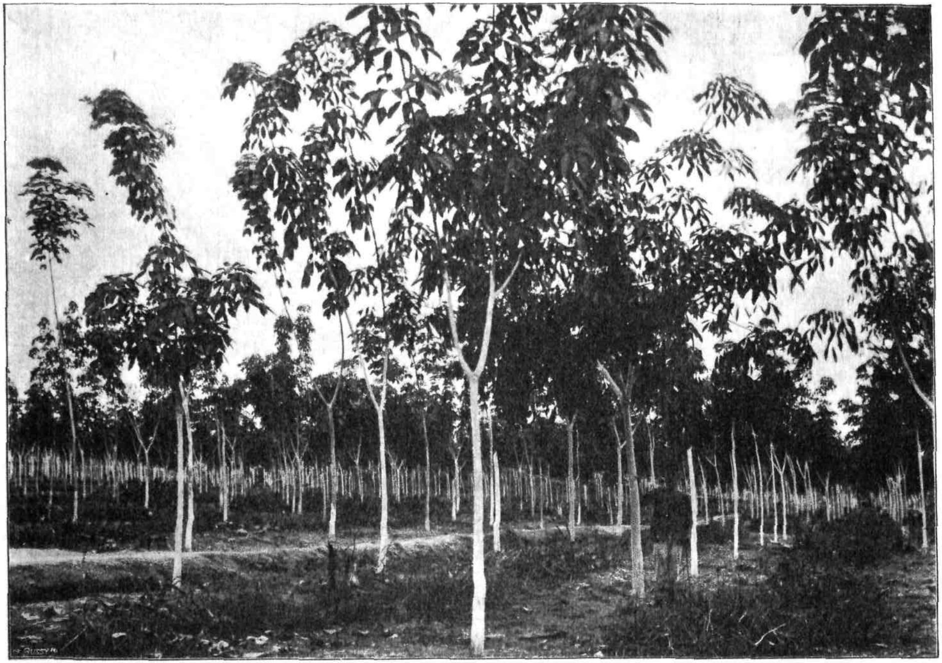


Fig. 78. Gezicht in een Hevea-aanplant in Langsa.

wijze wordt genoemd, dat zij op den duur goedkoop is. Daarentegen is het gevaar voor afspoeling veel grooter, vooral op hellend terrein, terwijl zoolang de boomen nog jong zijn, de grond aan de schadelijke werking van de tropische zonnestralen is blootgesteld. Zoodra de Hevea-aanplant gesloten is, in het vierde of vijfde jaar gewoonlijk, verminderen de onderhoudskosten aanzienlijk.

Op sommige ondernemingen bepaalt men zich er toe, slechts rondom de boomen een kring schoon te houden, terwijl men overigens het onkruid van tijd tot tijd neerslaat of afsnijdt. Deze methode geeft vooral op terrein, waar alang alang voorkomt, weinig bevredigende resultaten. Daarom geven velen de voorkeur aan de ook bij de koffie- en theecultuur vaak gevolgde werkwijze om het onkruid, behalve alang alang, in den grond te laten, maar het op geregelde tijden af te snijden en den grond daarna oppervlakkig om te spitten.

Zooals boven reeds werd opgemerkt, plant men, bij wijd plantverband, tusschen de Hevea's dikwijls Robusta-koffie. In plaats daarvan heeft men ook wel een tusschenplanting van Leguminosen, zooals van *Tephrosia purpurea*, *Crotallaria striata*, *Mimosa pudica* (*kruidje-roer-mij-niet*) aangebracht, waarbij men, behalve het voordeel van een grondbedekking ook dat van een kostelooze stikstofbemesting heeft. Van de toepassing van beide eerstgenoemde is men echter op vele ondernemingen teruggekomen, omdat die planten spoedig houtige stengels maken en bovendien allerlei vijanden van den Hevea heeten te herbergen, terwijl voor de laatste als bezwaar geldt, dat zij sterk gedoornd is. In den laatsten tijd heeft men groote verwachtingen van Passiflora fœtida, een in vele streken in het wild voorkomende klimplant, die een zeer goede grondbedekking vormt en ook den roep heeft, andere onkruiden te verstikken. Met hetzelfde doel gebruikt men ook wel kratok (Phaseolus lunatus).

Verder plant men tegenwoordig ook op groote schaal lamtoro (Leucaena glauca), eveneens een Leguminose, die echter geregeld kort gehouden moet worden.

Behalve aan het onderhoud van den bodem, heeft men in het begin ook de noodige aandacht aan de jonge boomen te wijden. Heeft men stumps als plantmateriaal gebruikt, dan ziet men al spoedig uitloopers te voorschijn komen, waarvan alleen de sterkste wordt aangehouden, die na eenigen tijd geheel met het stammetje vergroeit,

Fig. 79. 2-jarige Hevea-aanplant (uit stumps), 15′ × 15′ kruisverband met Tephrosia en Crotallaria als onderplanting.

zoodat men een recht opgaanden boom verkrijgt. Deze groeit echter in het eerste jaar spichtig op en gaat zich pas later vertakken. Men heeft ter bevordering van den diktegroei de boompjes wel getopt of op een hoogte van ± 5 Meter ingenepen. Het beoogde doel wordt daarmede wel bereikt, maar nu heeft men het bezwaar, dat de kroon te zwaar wordt, zoodat vooral op aan den wind blootgestelde plaatsen gemakkelijk takken afbreken, dan wel dat op de plaats, waar de takken uitliepen de boom scheurt. Men is dus vrijwel van die bewerking teruggekomen en volgens Dr. CRAMER kan men, zoo noodig, de takvorming bevorderen door de bovenste bladeren van den stam af te plukken. Er ontstaan dan in de bladoksels takken, maar de stam blijft doorgroeien. Eveneens volgens Dr. CRAMER, snoeit men, sinds 1910 ongeveer, algemeen alle takken weg van de onderste 10 voet stam. Dit snoeien moet op de bekende wijze met zorg geschieden. Men kapt eerst de takken grootendeels af en zaagt dan zoo glad mogelijk den stomp bij den stam af, waarna men zoo noodig de wond met een scherp mes bijsnijdt en ze daarop teert met gekookte teer.

3. TAPPEN.

Alvorens wij overgaan tot het bespreken van de bij het tappen der Hevea's gevolgde werkwijze, zal het noodig zijn, met een enkel woord het bijzondere gedrag van dezen boom in het licht te stellen. Bij den tegenwoordigen stand der kennis van het systeem der melksapvaten bij Hevea, neemt men aan, dat het bestaat uit een netwerk, dat zich uitstrekt van de bladeren tot in de wortels en als het ware één doorloopend stel van buizen vormt, omdat de melksapvaten door zijdelingsche takken (anastomosen) onderling verbonden zijn. In den bast van den stam liggen deze melksapvaten in de schors, dicht bij het cambium en loopen vrijwel in longitudinale richting in een laag ter dikte van 2 mM. Maakt men in den bast van een Hevea-stam een insnijding, dan stroomt er een hoeveelheid melksap uit. Bij verreweg de meeste caoutchouc leverende boomen zal, indien men den volgenden dag in de onmiddellijke nabijheid van eene insnijding een nieuwe maakt, daaruit geen of slechts weinig melksap vloeien. Niet alzoo bij Hevea; bij dezen boom begint juist bij opeenvolgende insnijdingen het melksap rijkelijker te vloeien. Dit feit moet aan de „seringueiros", die in Brazilië

de Para-rubber winnen, reeds lang bekend geweest zijn. CURTIS deelde in het jaarverslag over 1897 van den Botanischen Tuin te Penang mede, dat bij aftapproeven op den eersten dag slechts $^1/_2$ ounce, maar bij 7 opeenvolgende tappingen gemiddeld 2 ounces verkregen werden. WILLIS, de directeur van den Plantentuin te Peradeniya, vond eveneens, in hetzelfde jaar, dat een tweede aftapping een grootere opbrengst gaf dan de eerste, maar dat dan verder de opbrengst weer geleidelijk afnam. Hij tapte met afzonderlijke insnijdingen met een week tusschenruimte en verkreeg de volgende opbrengsten in ounces: 0.73, 1.48, 0.97, 0.80, 0.67, 0.52.

PARKIN, die in zake het tappen in 1899 belangrijke proeven heeft genomen, komt tot hetzelfde resultaat. De Hevea vertoont dus de merkwaardige eigenschap om op wondprikkels te reageeren. Volgens Prof. FITTIG zou hierbij niet worteldruk een rol spelen, maar zou die eigenschap het gevolg zijn van vloeistofsecretie door cellen in de nabijheid van de wond. Andere botanici echter willen van zulk een wondreactie niet weten en beweren, dat de latex weer gaat vloeien bij het maken van nieuwe wonden, omdat intusschen het in den boom nog aanwezige melksap gelegenheid gehad heeft, water op te nemen en daardoor gemakkelijker gaat vloeien [1]). Hoe het zij, na de ontdekking van CURTIS, WILLIS en PARKIN heeft men uit de Hevea's aanzienlijk meer product kunnen winnen dan te voren en sinds heeft de Hevea-cultuur een steeds grootere vlucht genomen, die een paar jaar geleden haar toppunt bereikt heeft.

Gewoonlijk rekent men, dat een Hevea tapbaar is, indien hij op borsthoogte een omtrek van 45 cM. heeft. Gemiddeld kan men aannemen, dat dit in het vijfde jaar het geval is, hoewel er op vruchtbaar terrein reeds verscheidene 3-jarige boomen aangetroffen worden, welke dezen omtrek bereikt hebben. Men tapt echter ook wel boomen, die op $1^1/_2$ voet hoogte dien omtrek hebben, maar dan op eenigszins andere wijze.

Men heeft velerlei tapmethoden toegepast, waarvan verscheidene weer verlaten zijn, zooals bijvoorbeeld de zoogenaamde spiraalsnede,

---

[1]) Uit tapproeven op Ceylon (te Heneratgoda) gedaan met een 34-jarigen Hevea, die gedurende 25 maanden maandelijks meer dan 3 K.G. droge caoutchouc leverde, kan men zien in hoe ruime mate het toevloeien van melksap naar de gewonde plaatsen geschiedt.

waarbij men een spiraalvormige insnijding in den bast rondom den geheelen boom maakte. Het resultaat was, dat de boom ging kwijnen. Ook de korte V-methode van HOLLOWAY heeft geen navolging gevonden, evenmin als de halve spiraal-methode, waarbij slechts de halve boom-oppervlakte getapt wordt, hoewel deze voor den boom niet schadelijk is.

Het meest toegepast worden de zoogenaamde vischgraat- en halve vischgraat-methode, waarvan de eerste zich vooral goed leent voor oude en de laatste voor jonge boomen. Men maakt eerst op den zorgvuldig gereinigden stam een vertikaal naar beneden loopende ondiepe voor, die als leigoot voor het melksap moet dienen, dat aan den voet van den boom door een in den bast gestoken metalen afvoergootje in een bakje wordt geleid. Aan beide zijden van die voor worden, onder een hoek van ongeveer 30° of 45°, zijsneden aangebracht over een achtste van den omtrek, wanneer men de heele vischgraat-methode toepast, terwijl bij de halve vischgraat-methode de sneden over een kwart van den omtrek getrokken worden en aan denzelfden kant van de voor liggen.

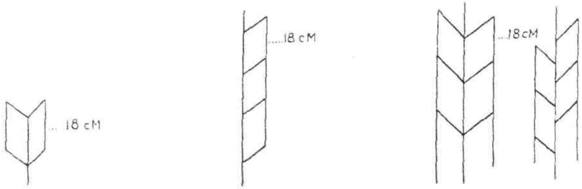
Fig. 80. Aftappen van Hevea volgens de vischgraat-methode.

Bij zeer jonge boomen past men aan den voet de enkele V-snede toe, waarbij men beneden aan den boom een V snijdt, die den halven omtrek inneemt en van welks hoekpunt een voor naar den voet getrokken wordt.

Alvorens tot het tappen over te gaan zet men op den boom de taplijnen uit, al naar de methode, die men gekozen heeft. Men heeft daarbij rekening te houden met het volgende: In de eerste plaats mag men bij jonge boomen niet binnen de twee jaar, bij

oude niet binnen vier jaar op dezelfde plek terug komen. Verder moet men vaststellen, of men de boomen dagelijks dan wel om den anderen dag zal tappen. Bij het tappen moet men slechts een zoo dun mogelijk reepje bast wegnemen, om den boom niet meer dan noodig te beschadigen, en zoo voordeelig mogelijk te tappen, bijvoorbeeld ter dikte van 1 mM. Hierbij zal natuurlijk veel van de geoefendheid der tappers afhangen. Volgens Dr. CRAMER rekent men op Malakka 20 tot 25 sneden per inch (= 25 mM.)

Fig. 81.



V-snede. Halve vischgraat. Geheele vischgraat.

Tapt men dus bijvoorbeeld om den anderen dag, dan zal men de hoogte van het tapvlak ongeveer 18 cM. moeten nemen. Men maakt dus op den boom voor de verschillende methoden een der volgende teekeningen en houdt er bij de vischgraat- en halve vischgraat-methode rekening mede, dat men, zonder gebruik van ladders, niet hooger gaat dan ongeveer 180 cM. boven den grond.

Bij het tappen is er op te letten, dat de achtereenvolgende sneden zooveel mogelijk evenwijdig blijven met de eerste en even lang gemaakt worden. Onervaren tappers ziet men, tot schade van de opbrengst, daartegen zondigen; ook nemen zij te dikke reepjes bast weg en snijden òf te ondiep, zoodat zij de melksapvaten niet bereiken, òf te diep zoodat het cambium geraakt wordt en het hout bloot komt. Op Java en op Ceylon maakt men bij het tappen wel gebruik van een zoogenaamden prikker, dat is een klein rad met scherpe punten. Men maakt dan ondiepere insnijdingen en drukt den prikker tot aan het cambium in de schors. Als bezwaar tegen deze methode wordt aangevoerd, dat men niet zoo goed vergroeiende wonden krijgt en er in de schors veel steencellen gevormd worden.

Het aantal verschillende tapmessen, dat gebruikt wordt, is legio,

en nog grooter misschien is het aantal nieuwe, dat door allerlei uitvinders nog steeds wordt aanbevolen. Iedereen, die den Inlandschen landarbeider kent, weet, dat het uit den booze is, hem samengestelde werktuigen met schroefjes en dergelijke er aan, in handen te geven. Een allereerste voorwaarde is dus, dat het mes zoo eenvoudig mogelijk zij, waardoor het ook goedkoop zal wezen. Verder moet het gemakkelijk te behandelen en te slijpen zijn. Het meest wordt gebruikt een eenvoudige guts (dat is een holle beitel, ter breedte van 8—10 mM). Voor dunne boomen gebruikt men een smalle, die dan bovendien eenigszins gebogen wordt.

Verder vindt ook wel toepassing een soort van hoefmes in verschillende variaties, terwijl voor het maken van de eerste snede dikwijls een van een verstelbaar mesje voorzien instrument, volgens Bowman-Northway, dienst doet. Een even groote verscheidenheid, zoowel in vorm als in materiaal, bieden de opvangbakjes aan. Als materiaal is (of wordt) genomen metaal (blik, geperst staal, aluminium), glas, papier maché, enz. In reusachtige hoeveelheden gebruikt men thans gegoten ronde glazen bakjes, die van onderen in een punt uitloopen, waarmede ze in den grond vastgezet worden. Zij laten zich gemakkelijk schoon maken en worden, na gebruik, meestal omgekeerd op een stok naast den boom gezet, zoodat de contrôle eenvoudig is.

Met tappen moet men zoo vroeg mogelijk des morgens laten beginnen, tenzij het regent. De tapper, vaak geholpen door een jongen, plaatst het bakje, waarin meestal een weinig helder water gedaan wordt — wat echter niet noodzakelijk is — onder de afvoergoot, maakt de insnijding en bevochtigt, om het afvloeien van het melksap te bevorderen, de snede met een weinig water met behulp van een blikken bakje met tuit of een kwastje [1]). Als het vloeien is opgehouden wordt het melksap in geëmailleerde emmers uitgegoten en daarin of wel in grootere vaten op wielen — althans op ondernemingen, die op vlak terrein liggen — naar de fabriek getransporteerd. Op hellende terreinen heeft het vervoer meer bezwaar, maar zal bijvoorbeeld, zooals door den heer Dubois voorgesteld wordt, in gesloten bussen, door

[1]) De heer Everard, administrateur van Limburg, laat in den boom, boven de tapvlakken, een bamboe kokertje, dat iets minder water bevat dan de inhoud van het opvangbakje, ophangen. Door middel van uitgekookte goenidraden wordt dit water dan op de wonden geleid.

pikolpaarden gedragen, kunnen geschieden. In de bakjes coaguleert meestal eenig melksap (lump-rubber), terwijl dit ook op den boom geschiedt. De caoutchouc, die op den boom gecoaguleerd is, wordt er des middags of den volgenden dag afgehaald en levert de zoogenaamde „scraps". Eindelijk worden ook de reepjes bast, die bij het snijden afvallen (shavings), nog op caoutchouc verwerkt. De op den grond gemorste latex levert na stolling de zoogenaamde „earth rubber", die eveneens ingezameld wordt. Het aantal sneden, dat een tapper kan maken wordt op ± 1000 per dag geschat. Natuurlijk zal dit aantal afhangen van het plantverband en van het aantal snijvlakken per boom. Voor 100 boomen met een plantverband van bijvoorbeeld *18′ × 18′ rekent men één tapper noodig te hebben, hetgeen twee man per bouw zou zijn.*

De opbrengst per bouw wordt voor aanplantingen, onder gunstige omstandigheden verkeerende, volgens opgaven ontleend aan Dr. CRAMER, als volgt geschat voor Malakka:

Leeftijd van den aanplant.	Opbrengst aan caoutchouc per bouw.
4½— 5½ jaar	120—160 K.G.
5½— 6½ „	180—230 „
6½— 7½ „	300—315 „
7½— 8½ „	375—390 „
8½— 9½ „	400 „
9½—10½ „	400 „

4. VERWERKING VAN HET MELKSAP.

Als het melksap in de fabriek is aangekomen, moet het, nadat het grove vuil grootendeels bezonken is, in de eerste plaats met zorg gefiltreerd worden, waartoe men meestal filters van fijn kopergaas gebruikt [1]). Om het melksap te doen coaguleeren voegt men er azijnzuur aan toe. Men heeft in plaats van dit zuur wel mierenzuur aanbevolen, ook omdat het antiseptische eigenschappen bezit. Voor de hoeveelheid te gebruiken zuur en de concentratie laten zich geen bepaalde voorschriften geven. Het caoutchoucbedrijf is nog vrijwel geheel empirisch

---

[1]) De heer DUBOIS van de Rubber Maatschappij „Amsterdam" filtreert door watten en verwarmt het melksap tot 80°, waardoor er eiwit schijnt te stollen, dat nog fijn vuil naar de oppervlakte voert, terwijl ook enzymen onwerkzaam gemaakt zouden worden.

en evenals bij de suikerfabricatie zou ook op een eenigszins uitgestrekte caoutchouconderneming, een chemicus goed op zijn plaats zijn. Verschillende omstandigheden zijn op de coagulatie van invloed: caoutchoucgehalte van het melksap, temperatuur, beweging van de vloeistof, enz. De opgaven voor de op 100 deelen melksap te gebruiken hoeveelheid azijnzuur (100 %) wisselen af tusschen 0,04 en 0,625. De concentratie van het zuur, zooals men dit toepast, is eveneens verschillend en wel: 1 : 3, 1 : 6, 1 : 8, 1 : 12,5 tot zelfs 1 : 100.

De heer Dubois, die op het gebied van coagulatie veel proeven heeft

Fig. 82. Het binnen brengen van de latex en het coaguleeren.

genomen, komt tot de conclusie, dat men de kleinst mogelijke hoeveelheid azijnzuur moet gebruiken, waarbij een bepaalde latex in 10—15 minuten coaguleert onder afscheiding van een volkomen helder serum.

Men doet de coagulatie plaats hebben òf in vlakke vierkante òf in ronde schalen, dan wel in houten bakken. In het eerste geval wordt de gecoaguleerde caoutchouc uit de schaal genomen, op een hellende tafel met een rol uitgerold en vervolgens in een mangel of walsmachine, welks rollen met gelijke snelheid draaien, verder bewerkt. Men verkrijgt

op deze wijze als pannekoeken uitziende vellen, die den naam van „sheets" dragen.

Heeft men de caoutchouc in groote bakken laten stollen, dan neemt men er stukken uit en brengt deze in een zoogenaamde crèpe-machine, dat is een walsmachine, voorzien van gegroefde, met ongelijke snelheid draaiende rollen, zooals men deze ook gebruikt bij het voorbereiden van de ruwe caoutchouc in de fabrieken van caoutchouc-artikelen. Ook bij de bewerking in de crèpe-machine wordt de caoutchouc, die

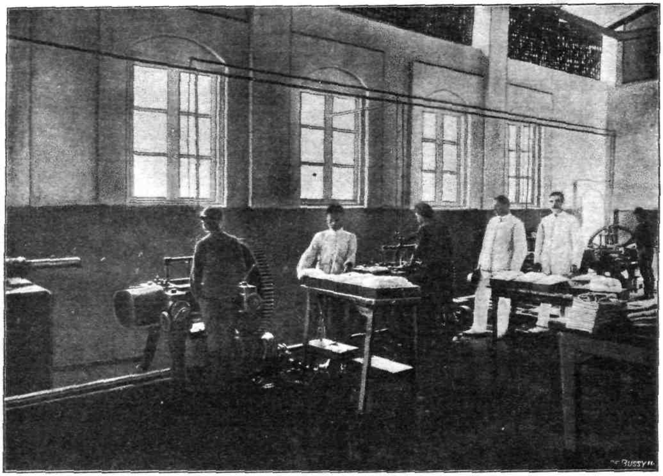


Fig. 83. Het verwerken van de gecoaguleerde latex.

er als vellen met zeer ruw oppervlak uitkomt, rijkelijk met water besproeid, om het azijnzuur weg te wasschen. De crèpe moet niet meer dan noodig door de machine gehaald worden. Scraps en bastreepjes worden eveneens op crèpe verwerkt. Zoowel de sheets als de crèpe worden vervolgens gedroogd in donkere ruimten, meest bij gewone temperatuur, dat wil zeggen ± 30°. Het gebruik van ventilatoren zal daarbij vaak zijn aan te bevelen. Soms gebruikt men verwarmde drooghuizen en ook wel met stoom verhitte vacuumdroogtoestellen.

Op sommige ondernemingen stelt men het afgewerkte product aan de inwerking van rook bloot, dan wel men verbindt het droogproces aan een berooking, terwijl in den laatsten tijd ook met behulp van persen zoogenaamde blok-rubber wordt vervaardigd. Bepaalde voorschriften voor de beste wijze van verwerking laten zich niet geven; men zal steeds goed doen, zich voortdurend geheel op de hoogte te houden van de vaak wisselende eischen van de markt en

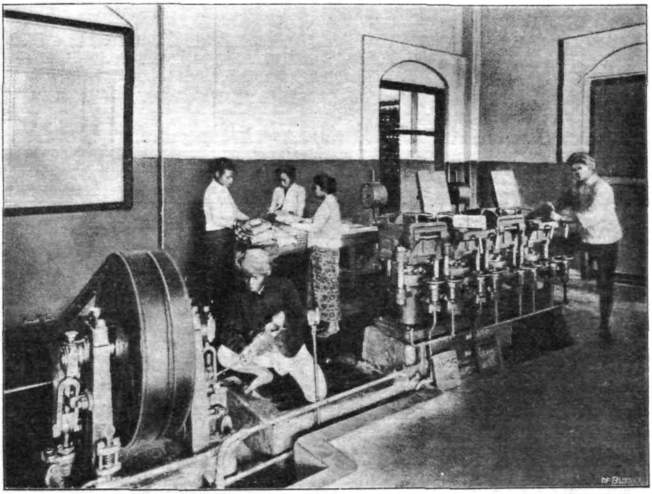


Fig. 84. Persen om blokken caoutchouc te vervaardigen (blok-rubber).

daarnaar natuurlijk het bedrijf moeten regelen. Van belang is het, dat het product behoorlijk gelijkmatig en goed gesorteerd afgeleverd wordt.

De verzending naar de verbruikslanden geschiedt meestal in zoogenaamde Venesta-kisten.

5. Ziekten en plagen.

Bladziekten. Planten op de kweekbedden worden soms aangetast door een schimmel, Helminthosporium heveae Petch, die echter weinig

schade doet. Voor een eventueele bestrijding is bouillie bordelaise aanbevolen. Overigens heeft in Indië het Hevea-blad niet van ziekten te lijden.

Wortelziekten. Drie wortelziekten van Hevea zijn volgens PETCH, den gouvernementsmycoloog van Ceylon, thans bekend; wanneer de boom ten gevolge van den aanval van een dezer te gronde is gegaan, kan men ze als volgt onderkennen. Als de *doode* wortels met witte draden

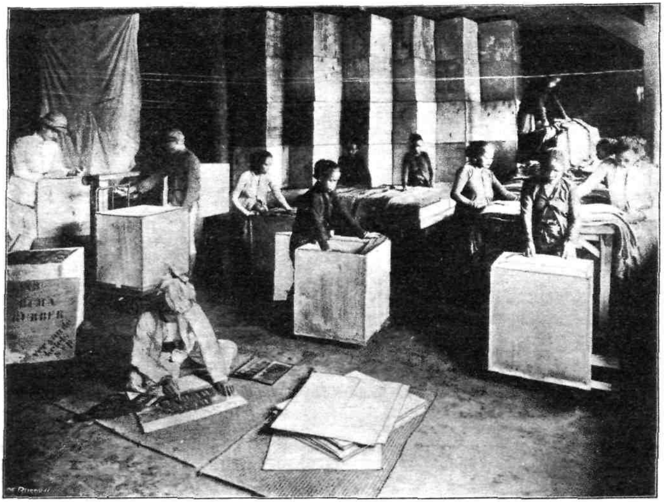


Fig. 85. Het verpakken van de caoutchouc [1]).

bedekt zijn, die op sommige plaatsen in een wit oppervlakkig vlies, op andere in dikke, witte of geelachtige koorden overgaan, dan is de boom aangetast door *Fomes semitostus, Berk.*

Indien de wortel geïncrusteerd is door een massa van zand en steentjes, bijeengehouden door bruin of zwart mycelium, dan heeft *Hymenochaete noxia Berk.* haar werk verricht.

[1]) Wij hebben de afbeeldingen no. 82—85 te danken aan de vriendelijkheid van de directie van de Rubber Maatschappij „Amsterdam".

Eindelijk, indien de wortel uitwendig geheel schoon is, ofschoon gestorven, en donkerroode of zwarte strengen tusschen het hout en de schors van den wortel voorkomen, dan is de boom aangetast geweest door *Sphaerostilbe repens B. en Br.*

Als middel om de wortelziekten te voorkomen wordt, zooals reeds vroeger werd aangestipt, aanbevolen, de stronken der woudboomen bij de ontginning uit te graven. Wordt een boom door Fomes semitostus aangetast, dan begint de infectie bij een zijwortel; het mycelium groeit door naar den penwortel, en als deze is aangetast kan men het aan den boom zien, waarvan eerst de bladeren verdorren, terwijl hij zelf na eenigen tijd omvalt. Het spreekt van zelve, dat men goed doet, de wortels van zulke boomen uit te graven en te verbranden. Op Sumatra behandelt men van jonge boomen, die sporen van de ziekte vertoonen, de wortels na ze blootgelegd te hebben, wel met carbolineum.

Stamziekten. PETCH geeft eenige stamziekten van Hevea op en wel: „kanker", veroorzaakt door Phytophthora Faberi Maubl., de „roode ziekte" door Corticium salmonicolor B. en Br. (= C. javanicum), „dieback" door Botryodiplodia theobromae Pat., een zwarte kanker door een soort van Fusicladium en eindelijk een stamkanker, toegeschreven aan Coniothyrium spec. Naar het schijnt, doen schimmels tot nu toe geen schade van beteekenis in Indië, hoewel hier en daar een op djamoer oepas gelijkende (of daarmede identische en dan door Corticium javanicum veroorzaakte) ziekte enkele boomen aantast.

Een vrij zeldzaam voorkomend verschijnsel in jonge Hevea-aanplantingen is de fasciatie van stam en takken, dat wil zeggen sommige boomen — volgens PETCH 1 op 10.000 — krijgen eigenaardige vervormingen, waardoor het uiteinde van stam en takken afgeplat en gekromd wordt en gelijkenis met een bisschopsstaf vertoont.

Dierlijke vijanden. Witte mieren, ratten en herten doen in jonge aanplantingen soms niet geringe schade.

Ficus elastica Roxb.

1. Beschrijving.

De Ficus elastica is inheemsch in Assam, Malakka, Sumatra en Java. Op Borneo treft men hem niet in het wild aan. In Britsch-Indië komt hij voor langs den voet en in de lage tropische valleien van het Himalaya gebergte, van de Mukirivier tot aan de Oostelijke grens van Assam, alsmede in de lage gedeelten van de Bramapoetra-vallei.

Op Sumatra wordt hij, verspreid in de bosschen, op verschillende hoogte boven de zee, aangetroffen, dikwijls als epiphiet. Men ziet vaak Ficusstammen als dikke, zware, donkerbruine kabels langs andere boomstammen neerdalen.

Op Java vindt men volgens Dr. Koorders Ficus elastica wildgroeiend alleen nabij de Zuidkust van Midden- en West-Java en niet Oostelijker dan Noesa Kembangan; het meest in Zuid-West Bantam. Boven 300 Meter zeehoogte wordt Ficus in het wild op Java niet aangetroffen.

Op Sumatra draagt hij den naam karet batang (in de Lampongsche Districten en in Benkoelen), kadjai (in de Padangsche Beneden- en Bovenlanden), ramboeng (op Sumatra's Oostkust), terwijl hij op Java karet heet.

De Ficus elastica behoort tot de familie der Urticaceae (ondergroep Artocarpaceae). In volwassen toestand is hij een boom met machtigen omvang, welke nog aanzienlijk vergroot wordt door de dikwijls tot zware stammen uitgegroeide luchtwortels, die, aanvankelijk als dunne draden uit den stam en de takken neerdalend, zoodra zij den grond bereikt hebben, snel in dikte toenemen.

Het wortelstelsel is zeer sterk ontwikkeld en bedekt, vooral in aanplantingen, den grond met een dik, zwaar netwerk. De fraai glanzende, donkergroene, elliptische of langwerpig elliptische, afwisselend geplaatste, leerachtige bladeren hebben talrijke fijne, evenwijdige, dwarse aderen. In jongen toestand zijn ze in een knop opgerold

Fig. 86. Ficus elastica in 's Lands Plantentuin.

en bedekt door een dikwijls fraai rood gekleurd schutblad [1]). Jonge, uit zaad geteelde planten hebben zachtere, rood getinte bladeren. De grootte der bladeren verschilt aanzienlijk; aan jonge takken vindt men er dikwijls, die een lengte hebben van 30 cM., zelfs van 35 cM. trof ik er aan, terwijl ze aan vruchtdragende takken veel kleiner zijn. De vruchten, kleine vijgen ter grootte van ± 1 cM., zijn paarsgewijs geplaatst en hebben in rijpen toestand een donker paarsroode kleur.

Maakt men in den bast van dezen boom insnijdingen, dan stroomt er een wit melksap uit, dat na eenigen tijd stolt. Het soortelijk gewicht van de latex van te Buitenzorg gekweekte boomen bedroeg 0,957—0,985 bij 26°. Het caoutchoucgehalte wisselde af van 40 tot 44 %. Voor het stikstofgehalte van het sap werd 0,09 gevonden, hetgeen met een eiwitgehalte van 0,56 % correspondeert. Het op den stam gestolde product bevatte in luchtdrogen toestand 0,21 % stikstof, waaruit volgt, dat bijna al de stikstofverbindingen in de caoutchouc zijn overgegaan. Het harsgehalte van Ficus-caoutchouc is volgens Dr. TROMP DE HAAS van verschillende factoren afhankelijk. In de eerste plaats maakt het groot verschil of men het product wint uit oppervlakkige dan wel uit diepe insnijdingen; dat uit de eerstgenoemde bevat meer dan de dubbele hoeveelheid hars van die uit laatstgenoemde en wordt bovendien gemakkelijker kleverig. Verder is de leeftijd der boomen van groote beteekenis, zooals uit de volgende tabel kan blijken:

	Hars.	Caoutch.
Caoutchouc van 3-jarige boomen uit den Cultuurtuin te Buitenzorg.	36,4	63,6
„ „ 4- „ „ „ „ „ „ „	31,6	68,4
„ „ 9- „ „ Tjipetir.	9,3	90,7
„ „ 9- „ „ Pasir Kelapa.	8,9	9,91
„ „ 15- „ „ Cultuurtuin.	8,3	91,7
„ „ 19- „ „ „	6,1	93,9
„ „ 35- „ „ Pamanoekan- en Tjiasem-landen	4,9	95,1

Verder is het harsgehalte van caoutchouc, geoogst uit de laagste gedeelten van den boom, lager dan dat van caoutchouc uit hoogere

[1]) Naar men beweert, komen er ook exemplaren voor, waarvan dit schutblad wit gekleurd is. Ik meen echter opgemerkt te hebben, dat het licht niet zonder invloed op de kleur is, en dat bij sterke verlichting de roode kleur zich sterker ontwikkelt. Ook loopt bij jonge, sterk groeiende planten, waar dit schutblad grooter is, de kleur meer in het oog.

Fig. 87. Ficus elastica-aanplant in den Cultuurtuin te Buitenzorg.

gedeelten, terwijl eindelijk, naar het schijnt, het harsgehalte van caoutchouc uit boomen, die op een grootere hoogte boven de zee groeien, iets grooter is, dan dat van uit in de laagte gecultiveerde boomen gewonnen product. Het harsgehalte van verschillend gekleurde caoutchouc is vrijwel gelijk.

Werd de grootste hoeveelheid Ficus-caoutchouc, die vroeger in den handel kwam, van in het wild groeiende boomen gewonnen, thans is dit anders. De onoordeelkundige wijze, waarop de boomen in de bosschen door de Inlanders geëxploiteerd werden, deed den handel in dit product sterk achteruitgaan en al behoefde men niet te vreezen, dat deze nuttige boom uitgeroeid zou worden, toch was het denkbeeld toe te juichen, om de cultuur ervan te beproeven. De verdienste, het eerst een aanplant van Ficus elastica in den grond gebracht te hebben, komt toe aan den Heer HOFLAND. Dit geschiedde omstreeks 1864. Deze aanplant, zeker wel de oudste caoutchouc-aanplant van de wereld, werd te Wera, op de Pamanoekan- en Tjiasem-landen in Krawang aangelegd. Van de toen geplante boomen waren eenige jaren geleden nog 5200 exemplaren in leven. De plantwijdte bedroeg 8 Meter. Aanplantingen van jongeren datum vindt men op Tjikandi Oedik in Bantam; deze dagteekenen van 1876. In Bantam treft men ook nog eenige, door Europeanen aangelegde, karettuinen aan, terwijl verder in Deli de cultuur voor ongeveer 15 jaar eveneens met kracht ter hand genomen werd, maar zich later door die van den Para-rubber boom verdrongen zag. Het Boschwezen heeft zich eveneens reeds sedert meer dan dertig jaar op de karetkultuur toegelegd en thans zijn ongeveer 10.000 H.A. met dezen boom beplant.

In Britsch-Indië waren reeds in 1837 stemmen opgegaan om tot de cultuur van Ficus elastica op te wekken; het duurde echter tot 1873, voor men daartoe overging, en dit eerst naar aanleiding van de groote verwoestingen, die onder de in het wild groeiende boomen waren aangericht, door het stelsellooze en moordende tappen, wijl men de opbrengst der boomen voor zekeren tijd verpacht had.

In 1884 achtte men de verkregen resultaten gunstig genoeg om met de aanplanting van dezen boom voort te gaan en wel in dien zin, dat jaarlijks 200 acres bijgeplant zouden worden. Later echter was twijfel aan de finantiëele resultaten oorzaak, dat men verdere bijplanting staakte.

2. Cultuur.

De voorbereiding van het terrein geschiedt op dezelfde wijze als bijvoorbeeld bij Hevea of bij de koffiecultuur. Men heeft zich wel eens voorgesteld, dat men bij het aanplanten van Ficus elastica van een behoorlijke ontginning kon afzien en ook het onderhoud tot een minimum kon beperken; de uitkomsten van op dergelijke wijze behandelde aanplantingen zijn in het algemeen zeer bedroevend geweest.

Het plantmateriaal kan men op verschillende wijzen verkrijgen, omdat de voortplanting van den boom zeer gemakkelijk geschiedt, zoowel uit zaad als door tjangkokans (marcottes) en door stekken.

Wanneer men over goed rijp zaad beschikt, zaait men dit onder dak op vruchtbare teelaarde uit in onverglaasde steenen bakken, die het voordeel hebben, dat men, door ze nu en dan in water te plaatsen, de aarde zonder begieten kan vochtig houden. Na ongeveer 14 dagen ziet men de jonge plantjes boven den grond komen. Als ze een paar blaadjes hebben, speent men ze over in bakken en nadat ze een paar cM. hoog zijn, zet men hen in overdekte kweekbedden op 25—40 cM. afstand van elkaar uit. Zoodra zij goed doorgroeien, went men hen langzamerhand aan sterkere verlichting. Nadat zij een hoogte van 35—40 cM. hebben bereikt, kan men hen uitplanten.

De jonge plantjes bezitten aan hun wortels karakteristieke knolvormige verdikkingen, die door Prof. Went voor waterreservoirs gehouden worden. Ik vond daarin 94 % water.

Wil men Ficus elastica door stekken voortkweeken, dan plaatst men eenvoudig een schuin afgesneden tak in den grond. Stekken hebben echter vaak van witte mieren te lijden.

Veel gunstiger resultaten worden verkregen met tjangkokans. Wanneer men op de bekende wijze te werk gaat, namelijk een tak ringt, de wond met aarde bedekt en deze met behulp van klappervezel, die men er om heen bindt, vasthoudt, dan ziet men bij vochtig weer reeds binnen 40 dagen tal van wortels tusschen de klappervezels heengroeien. Snijdt men dan den tak af, beneden de geringde plek, dan heeft men een plant, die, in goeden grond geplant, zich spoedig krachtig ontwikkelt. Natuurlijk neme men de tjangkokans van krachtige, goed produceerende boomen.

Over de te kiezen plantwijdte loopen de meeningen zeer uiteen.

Fig. 88. Zaailingen van Ficus elastica.

In Krawang werd in 1886 door het Boschwezen een aanplant aangelegd, waar de onderlinge afstand tusschen de boomen slechts 2 Meter bedroeg. Op Tjikandi Oedik bestaat een aanplant, die groote opbrengsten geeft, met eèn plantwijdte van 4 Meter. Bij Poerwokerto zag ik een fraaien, door de bevolking aangelegden tuin, waarin de boomen op 12 Meter afstand van elkaar geplant waren. In den Cultuurtuin te Buitenzorg, waar de plantwijdte 7 Meter bedroeg, wees de toestand van de aanplanting op een te nauw plantverband.

Een plantwijdte van 12 Meter schijnt voor aanplantingen op den duur het meest gewenscht. Een bezwaar is het evenwel, dat men, vooral in de eerste jaren, veel kosten aan onderhoud heeft en ook, dat de oogsten, omdat er niet meer dan ongeveer 50 boomen per bouw staan, aanvankelijk slechts gering zijn. In Bantam heeft men wel Liberia-koffie tusschen de Ficus-boomen geplant. Men kan ook een enger plantverband kiezen, waardoor het onderhoud goedkooper wordt en waarbij men vooral in de eerste jaren meer product oogst. Op den duur zal dan echter een aantal boomen achterlijk blijven.

Wanneer men de Ficus-planten in behoorlijk toebereide plantgaten heeft uitgeplant en de klimatologische omstandigheden gunstig zijn, is de groei van dezen boom bijzonder welig. Terwijl men vroeger den boom zich willekeurig liet ontwikkelen en ook niet veel acht sloeg op de luchtwortels, streeft men er thans naar, met het oog op het aftappen, de boomen éénstammig te houden.

3. Tappen en coaguleeren.

In het vijfde of zesde jaar kan men met het tappen van de boomen beginnen. De opbrengst is dan echter nog niet groot. Te Buitenzorg verkreeg ik uit zes 6-jarige boomen: 85, 60, 45, 72, 120 en 85 gram droog product.

8-jarige boomen gaven gemiddeld 238 gram. Zeer groote individuëele verschillen vallen er, wat de opbrengst betreft, op te merken, want onder deze 8 jarige boomen waren er, die meer dan 900 gram caoutchouc gaven.

Het tappen geschiedde vroeger op eene zeer primitieve wijze, waarbij aan den boom vrij veel schade werd toegebracht. Met behulp van kleine bijltjes, dan wel met kapmessen, maakte men inkappingen

Fig. 89. 4-jarige Ficus elastica in de Lampongs.

in den bast. Het uitvloeiende, vrij dikke melksap bleef grootendeels in de gemaakte wonden, waarin het coaguleerde en waaruit het den volgenden dag verzameld werd in den vorm van zoogenaamde „scraps", die tot ballen of worsten gevormd werden.

Later heeft men, om vooral het cambium te sparen, gebruik gemaakt van een soort van hollen beitel, den zoogenaamden taphaak van Salverda, waarmede horizontale, niet te diepe sneden in den stam worden gemaakt. Het bezwaar aan deze methode verbonden is echter, dat niet alleen de opbrengst geringer is, maar ook is het product harsrijker. Thans past men op de éénstammige boomen de zoogenaamde vischgraat-methode toe, waarbij een vertikale goot op den boom wordt ingesneden, waarop onder een scherpen hoek de zijsneden worden aangebracht, met behulp van een hol mes, dat echter niet diep in den bast dringt. Om nu het melksap uit de dicht bij het cambium gelegen vaten te winnen, prikt men onmiddellijk met een spits werktuigje (zoogenaamden „prikker") op afstanden van 2—3 cM. in de gemaakte snede, dan wel brengt men met een dun scherp mes daarin eene nasnede aan. Men tapt op deze wijze eerst de eene helft van den boom en anderhalve maand later de andere helft, waarna men telkens na 6 weken dezelfde bewerking er op herhaalt, zoodat in $4^1/_2$ maand vier aftappingen plaats hebben. Daarna geeft men den boom eenigen tijd rust.

Daar de Ficus elastica niet op wondprikkels reageert, zooals Hevea brasiliensis dat doet, kan men hem niet op de bij dezen toegepaste wijze tappen.

Het bij de laatst beschreven methode verkregen melksap vloeit door de vertikale snede naar den voet van den boom en wordt daar door een klein afvoergootje in een bakje geleid.

Het coaguleeren van het Ficus-melksap kan men niet, zooals wij dat bij Hevea zagen, met kleine hoeveelheden azijnzuur bewerkstelligen. Men maakte om het doel te bereiken, wel gebruik van brandspiritus, die in vrij groote hoeveelheden toegevoegd moest worden, waardoor de bereidingskosten van de caoutchouc aanzienlijk stegen.

In den laatsten tijd heeft men, om de Ficus-caoutchouc uit het melksap af te zonderen, eenige nieuwe methoden toegepast. Veel reclame is er gemaakt voor een oplossing van braakwijnsteen, die

onder den naam van rubber-coaguline in den handel is gebracht [1]). Het door doek gefiltreerde melksap wordt met 5 % van het volume aan coaguline vermengd en dan geroerd, totdat de massa dikvloeibaar is geworden. Na ruim een uur staan, roert men opnieuw, totdat stolling is ingetreden.

Verder is onder den naam van Purub, eene 10 % oplossing van fluoorwaterstofzuur aanbevolen. Deze brengt echter dit melksap niet tot stolling, heeft evenwel eene conserveerende werking op de caoutchouc, die men in dat geval eenvoudig verkrijgt door het met water verdunde melksap te laten staan, waardoor de caoutchoucbolletjes zic room op de vloeistof verzamelen en zich langzamerhand vereenig

Door den heer WEIJS is de aandacht er op gevestigd anneer men bij melksap, dat op punt is te coaguleeren, rsch melksap voegt, dit eveneens tot stolling gebracht wordt. Op ndernemingen gaat men nu als volgt te werk. Men neemt ± 300 c. dik melksap en klopt dat met een bezempje, totdat het de e van stijfsel heeft verkregen; dan voegt men nieuw melksap toe en klopt weer, totdat de geheele hoeveelheid op het punt staat te gaan stollen. De massa wordt dan in hoeveelheden van 600 c.c. verdeeld, welke door even te roeren gemakkelijk tot stolling overgaan. Volgens een methode van den heer VAN TEIJN wordt de latex eerst op de hierboven bij het gebruik van fluoorwaterstof beschreven wijze met water behandeld. Het vrij dikke melksap schert men dan in houten bakjes, 20 × 30 cM. binnenwerks groot, die een geperforeerden bodem hebben, waarop men een stuk batist legt. 't water uit de latex sijpelt door het doek en men houdt een c pacte caoutchoucmassa over, die met het doek uit het bakje ver lerd wordt, en die na droging direct voor verzending gereed is. H dus verkregen product is bruinrood gekleurd. Deze methode wordt or Dr. ULTÉE zeer aanbevolen.

Door den heer KLOPPENBURG wordt eene ode toegepast, die met de laatst beschrevene groote overeenkomst ont. Alleen wordt het dikke melksap in het bakje een paar malen warm water bespoten,

---

[1]) Volgens een te Buitenzorg verrichte analyse is nenstelling:

Braakwijnsteen	3 %	Phenol	0.5 %
Formaline	0.5 „	Water	96.0 „

terwijl ten slotte de eenigszins verharde massa met ± 200 cM^3. van eene 3 % braakwijnsteen-oplossing overgoten wordt. Den volgenden dag neemt men de „sheet" met het linnen doekje uit het bakje, legt er een doekje op, rolt haar dan om een bamboe en dompelt haar in kokend water gedurende 15 minuten. Daarna wordt de sheet door een koperen mangel gehaald en gedroogd.

4. ZIEKTEN EN PLAGEN.

Hoewel door Dr. KOORDERS op Java niet minder dan 50 soorten van schimmels op Ficus elastica gevonden zijn, heeft tot nog toe geen enkele daarvan noemenswaardige schade toegebracht. Slechts wanneer deze caoutchoucplant onder bijzonder slechte omstandigheden groeit, is Colletotrichum Elasticae Tassi in staat, de bladeren ziek te maken.

Aan jonge boomen doen herten en kidangs vaak schade, terwijl de larf van een boktor (Batocera albofasciata) in den stam boorgaten maakt, waardoor de boomen soms gaan kwijnen. Twee boktorren, Batocera albofasciata de Geer en Batocera hector Dej. eten wel bladeren en eindknoppen. Evenzoo een Locustide, nl. Cleandrus graniger Serv. en enkele andere insecten.

Castilloa elastica Cerv.

1. Beschrijving en herkomst.

Deze boom, op welks cultuur op Java, ongeveer twintig jaren geleden, groote verwachtingen gebouwd waren, heeft op den duur daaraan niet beantwoord. Men vindt evenwel in verschillende plaatsen in Indië, vooral in Midden- en Oost-Java, aanplantingen ervan, die nog geëxploiteerd worden en den boom ook vaak in gemengden aanplant met koffie of cacao, zoodat een kort woord over de geschiedenis van de cultuur en over de cultuur zelve hier moge volgen.

Castilloa elastica Cerv. [1]), de boom, die de Mexicaansche caoutchouc levert, heeft zijn vaderland in Mexico, waar hij „ule" en in Midden-Amerika, waar hij „caucho" genoemd wordt. Hij behoort tot de familie der Artocarpaceae. Het is een boom met een merkwaardigen habitus. In zijn jeugd prijkt hij uitsluitend met hangende, sterk behaarde takken, waaraan zich een vrij groot aantal, soms wel 57 cM. lange, zacht behaarde bladeren bevinden. Deze takken zien er uit, alsof zij eenvoudig in den stam gestoken waren, vallen na eenigen tijd af en laten dan een later bijna geheel verdwijnend, rond, diep litteeken achter. Op ouderen leeftijd, in het vierde tot vijfde jaar, ziet men, behalve bovenbeschrevene, afvallende, andere, blijvende takken optreden, die een scherpen hoek blijven maken met den stam en waaraan weer takjes voorkomen als de eerst beschrevene. Door deze blijvende takken maakt de boom een kroon. Vermeerdering door stekken of marcotteeren van de afvallende takken gelukt niet, wel van de blijvende.

Prof. Went heeft tijdens een verblijf te Buitenzorg onderzoekingen ingesteld naar dit eigenaardig dimorphisme der takken en onze kennis van de Castilloa elastica aanzienlijk vermeerderd.

Prof. Went wees er in de eerste plaats op, dat de bladstand

[1]) *Hoewel, volgens Amerikaansche botanici, de geslachtsnaam eigenlijk Castilla* moet zijn, zullen wij de sinds jaren gebruikelijke hier behouden.

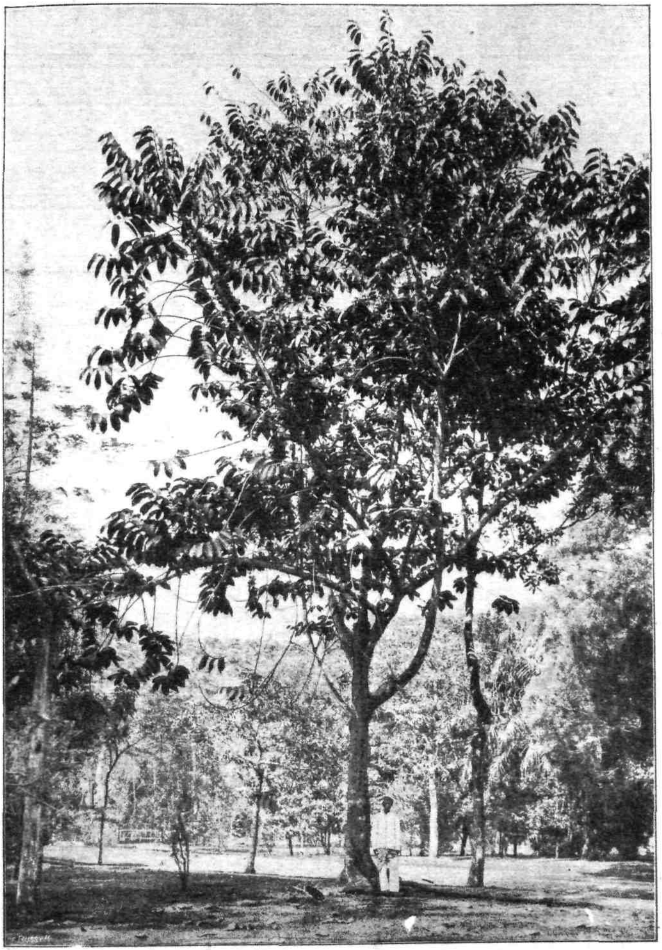


Fig. 90. Volwassen Castilloa elastica in den Cultuurtuin te Buitenzorg.

bij den stam en de blijvende takken een andere is dan bij de afvallende of schijntakken. Deze zijn geplaatst in den oksel van bladeren, welke gemakkelijk afvallen en in vorm en grootte verschillen met de bladeren van de tijdelijke takken zelven. Deze takken maken eerst, naar boven gericht, een hoek van 45° met den stam; door het gewicht der bladeren gaan zij meer en meer naar beneden, staan spoedig bijna horizontaal en buigen dan verder, zoodat de onderste takken in een boog naar beneden hangen, wat nog versterkt wordt, doordat de dichter bij de basis geplaatste bladeren afvallen. In de oksels der bladeren van de schijntakken bevinden zich geene knoppen, echter worden, wanneer de boom ouder is, daar ter plaatse de inflorescenties gevormd. Naast de oksels der bladeren van den stam bevinden zich knoppen, die, wanneer zij uitloopen, zich tot blijvende takken ontwikkelen. Men kan bij jonge planten, die nog geen zijtakken gevormd hebben, deze knoppen tot uitloopen brengen door den top af te snijden.

Doet men dit bij oudere planten, dan loopen de knoppen in de oksels der twee of drie hoogste bladeren uit. Het is echter niet eens noodig, den eindknop te verwijderen, men kan ook de zijtakken in de oksels der bladeren afsnijden, om de daarnaast zittende knoppen tot ontwikkeling te doen komen.

De Castilloa elastica werd door CROSS in 1875 uit Panama naar Kew overgebracht, van waar men in 1876 een aantal naar Ceylon zond en een 6-tal naar Buitenzorg. In 1882 kon men op Ceylon eenige zaden oogsten; op Java daarentegen droeg de eenige boom, die overgebleven was, in 1886 eenige bloemen, gaf toen echter evenmin zaden als later.

Het zou er dus op Java met de invoering van dezen boom slecht uitgezien hebben, indien niet in 1884 en 1886 nieuwe bezendingen ontvangen waren. In 1884 zond Peradeniya een 10-tal jonge planten naar 's Lands Plantentuin, terwijl in 1886 door den Heer HOFLAND in Soebang 136 planten ten geschenke gegeven werden. De laatste waren afstammelingen van een drietal door den heer HOFLAND in Londen gekochte planten.

Zoowel in Soebang, in de lage vlakte, als op Buitenzorg (800 voet) en Tjidjeroek (2700 voet), waar in 1886 ook een aantal Castilloa's uitgeplant waren, was de groei van deze boomen goed en op vruchtbaar terrein zelfs uitstekend.

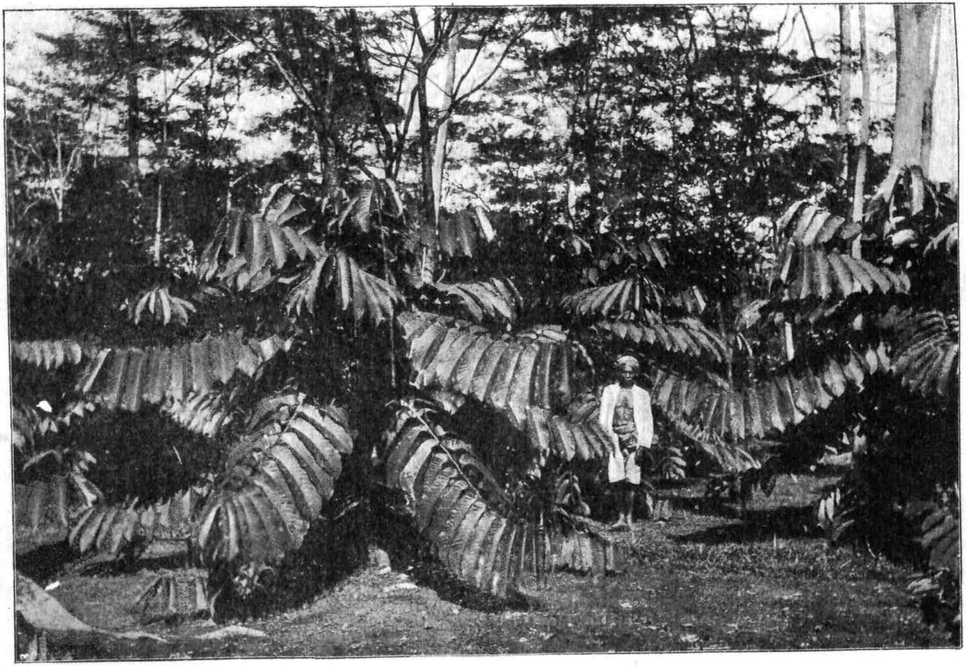


Fig. 91. Schijntakken van jonge Castilloa elastica-boomen.

In Soebang hadden boomen van $6^1/_2$ jaar een hoogte van 15 Meter bij een stamomtrek van 90 cM., te Buitenzorg hadden sommige $4^1/_2$-jarige boomen 11·Meter hoogte en 87 cM. omtrek, terwijl 5-jarige boomen op Tjidjeroek bij een hoogte van 5—8 Meter een omtrek van 42—55 cM. hadden.

Vat men hetgeen over den groei van Castilloa op Java is opgeteekend, samen, dan blijkt, dat onder vrij gunstige omstandigheden de boom na 10 jaren gemiddeld een hoogte van 14 Meter en een stamomtrek van 1 Meter kan verkrijgen.

Veel hooger dan 17—18 Meter worden de Castilloa's op Buitenzorg niet, gewoonlijk begint dan de top af te sterven. In Panama is de groei van deze boomen, zooals ik mij eenige jaren geleden zelf kon overtuigen, aanzienlijk veel beter dan in Oost-Azië.

Maakt men in den bast van Castilloa insnijdingen, dan vloeit er uit de wond een wit melksap, waaruit al zeer spoedig een op dikke room gelijkende massa zich afscheidt, terwijl er een, zich aan de lucht groen kleurende, waterige vloeistof langs den stam loopt.

Het gehalte aan caoutchouc in te Buitenzorg geoogst melksap, waarvan het soortelijk gewicht bij 26° van 0,994—1.009 was, varieerde van 21,8 tot 24 $^0/_0$. Het stikstofgehalte van de latex was 0,36 $^0/_0$, dat van op den stam gedroogde caoutchouc 0,3—0,34 $^0/_0$, zoodat met de waterige vloeistof een groot deel der stikstofverbindingen weg gaat. In het melksap is door Dr. GORTER chlorogeenzuur aangetoond.

Het harsgehalte van Castilloa-caoutchouc van Java schommelt tusschen zeer wijde grenzen: 18—53 $^0/_0$; het is bij jonge boomen aanzienlijk grooter dan bij oude. In een product, in Mexico gewonnen, vond ik een veel kleiner harsgehalte, dan in dat van even oude boomen op Java. In de hars toonden Dr. ULTÉE en VAN DORSSEN o. a. α- en β-amyrine in den vorm van acetaat aan.

2. CULTUUR.

Over de ontginning van het terrein kan verwezen worden naar hetgeen bij Hevea is medegedeeld.

De zaden moet men, daar zij, indien geene bijzondere voorzorgen genomen worden, reeds na enkele weken hun kiemkracht verloren hebben, spoedig na het afvallen van de rijpe vruchten uitzaaien, liefst

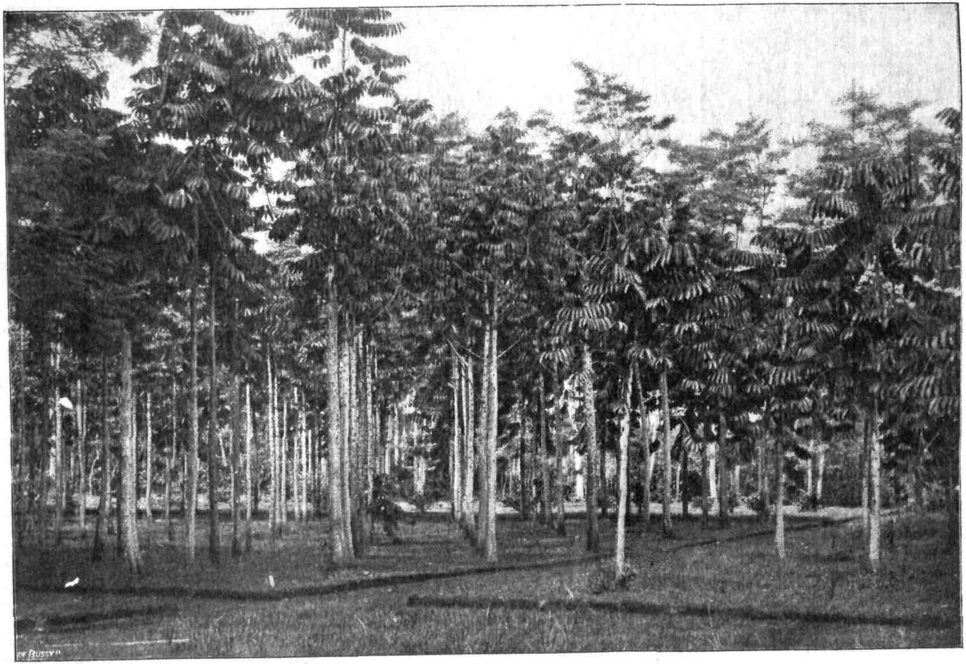


Fig. 92. Aanplant van Castilloa elastica in den Cultuurtuin te Buitenzorg.

op overdekte kweekbedden, op 1—1½ voet afstand van elkaar. Ook kan men ze eerst op kiembedden laten ontkiemen en dan overspenen.

De groei der jonge plantjes is zeer welig, na 4 weken is de hoogte reeds 7 cM. en na 11 weken 19 cM. Als ze 30—50 cM. hoog zijn, kan men ze, na ze geleidelijk aan sterker belichting gewend te hebben, uitplanten, liefst met een kluit, in de op het terrein te voren gereed gemaakte plantkuilen. De plantwijdte neemt men 12′ × 12′ of 14′ × 14′.

Aan het onderhoud der tuinen moet ter dege de hand gehouden worden, wil men niet den aanplant zien kwijnen.

3. Tappen en bereiding van de Caoutchouc.

In het vijfde jaar kan men met tappen beginnen. Men placht dit vroeger te doen, door eenvoudig met een kapmes of een klein bijltje insnijdingen in den stam te maken, waardoor men echter slecht genezende wonden verkreeg, terwijl de boom tevens al te dikwijls een prooi werd van de larven van een boktor. Thans past men wel de volgende methode toe, die door Dr. Tromp de Haas, naar aanleiding van een bezoek aan de door den heer Gierlings beheerde onderneming Ngrankah beschreven werd in *Teysmannia*. Op afstanden van 20 cM., van den voet af tot op 2 Meter hoogte, worden met een tapmes horizontale sneden gemaakt, over den halven stamomtrek, waarbij vooral zorg gedragen wordt, dat de tapper het hout niet raakt. Men kan den geheelen dag door tappen. Met een spatel wordt de boterachtige massa, die zich dra op de wonden afzet, ingezameld in een half met water gevulde bamboe-geleding.

Na een maand wordt vlak onder de eerste insnijding, aan denzelfden kant van den boom, een tweede insnijding aangebracht, na een maand een derde enz. Het volgende jaar wordt de andere zijde van den boom getapt. De Castilloa reageert niet, als de Hevea, op wondprikkels, zoodat men de wonden niet dagelijks kan aansnijden.

Het met water vermengde melksap wordt in de fabriek eerst door eene grove en daarna door een fijne zeef gefiltreerd en vervolgens in bakken, die voor de helft met water zijn gevuld, uitgeschonken. Men roert ter dege om en laat de caoutchoucbolletjes zich aan de oppervlakte verzamelen en het waschwater door een kraan wegloopen.

De bewerking wordt een paar maal herhaald. Door Dr. ULTÉE en VAN DORSSEN is echter aangetoond, dat men de zuivering van de Castilloa-caoutchouc niet te ver moet doorvoeren, daar men anders groote verliezen lijdt, die niet opgewogen worden door den hoogeren prijs, dien men voor zuiver product maakt. De caoutchouchoudende laag brengt men nu in geëmailleerde borden en overgiet ze met door azijnzuur aangezuurd [1]) kokend water (15 cM^3. ijsazijn op 30 Liter water), waardoor stolling intreedt. Men drukt den caoutchouckoek met een geperforeerde ijzeren plaat wat samen en giet er nog eenig kokend water op. Vervolgens wascht men den koek met koud water en haalt hem door een mangel. De verkregen vellen worden na een uur in koud water gewasschen, met een doek afgedroogd en dan even door een 1 ‰ sublimaatoplossing gehaald en bij een 50° niet overschrijdende temperatuur in het donker gedroogd. In het drooghuis wordt een rookend vuur gestookt om het product eenigszins te rooken. Ook de bij Ficus elastica beschreven methode van den Heer VAN TEYN laat zich bij Castilloa toepassen. Indertijd heb ik door gebruik van *alkohol bij het coaguleeren van Castilloa-melksap goede resultaten* verkregen. Castilloa-caoutchouc heeft meer neiging tot kleverig worden dan die van Hevea of Ficus. De opbrengst aan caoutchouc staat verre bij die van Hevea ten achter. 150 gram voor zevenjarige boomen vindt men reeds een bevredigend gemiddelde. Op de Pamanoekan- en Tjiasem-landen verkreeg men 175 gram uit zulke boomen [2]).

Nieuwe aanplantingen zullen dan ook wel niet worden aangelegd.

4. ZIEKTEN EN PLAGEN.

Castilloa heeft op Java vaak te lijden van een schimmel, die de wortels aantast. Deze is door Dr. VAN BREDA DE HAAN onderzocht en herkend als een soort van Pythium, vermoedelijk P. diversum d. B.

Deze Pythium dringt door de nog onverkurkte bastcellen der wortels binnen en doet deze sterven, zoodat sommige wortels over een groote lengte met dooden bast bekleed zijn. Plantjes uit het

---

[1]) Het nut van dit zuurmaken is niet in te zie..

[2]) Uit den bast van Castilloa's laat zich de caoutchouc fabriekmatig langs mechanischen weg winnen. Uit 50 K.G. drogen bast, dien men indertijd voor mij te Singapore verwerkte, verkreeg men 2 K.G., dat is 4 % caoutchouc.

kweekbed, zoowel als exemplaren, die op het terrein zelve uit zaad gekweekt waren, vertoonden beide de ziekte; waarschijnlijk worden bij het overplanten van de eersten de wortels beschadigd, en kan daardoor de ziekte in sterkere mate optreden.

Verder gaan vele boomen te gronde, vooral indien ze bij het tappen sterk beschadigd zijn, door de larven van een groote boktor.

NASCHRIFT.

Op de onderneming Kali Bakar in Java's Oosthoek toonde de administrateur, Jhr. VAN NISPEN, mij weinige jaren geleden een kleinen aanplant van een Castilloa, die zich van de hierboven besprokene onderscheidt door een minder dichte beharing der bladeren. Deze boom was ingevoerd onder den naam van Castilloa fumi. De opbrengst zou hooger zijn en het product van betere kwaliteit. Dr. TROMP DE HAAS analyseerde een monster gewone Castilloa-caoutchouc en een van Castilloa fumi, beide afkomstig van Kali Bakar, met het volgende resultaat:

	Caoutchouc van een 7—8-jarigen	
	Castilloa elastica.	Castilloa fumi.
Hars	20.4	9.1
Caoutchouc	79.6	90.9

Volgens de medegedeelde feiten zou de cultuur van dezen boom dus de voorkeur boven Castilloa elastica verdienen.

Manihot Glaziovii Muell. Arg. (Ceara-rubber.)

Konden wij over Castilloa elastica reeds vrij kort zijn, nog meer kunnen wij ons beperken bij de bespreking van dezen boom, waarvan het belang voor de cultuur, vooral in de laatste jaren, zeer op den achtergrond is getreden.

Het vaderland van den Manihot Glaziovii is Zuid-Amerika, waar hij vooral in de droge streken tusschen de Paranahyba-rivier en de San Francisco tot op 3600 voet zeehoogte voorkomt. De provincie Ceara, die daarin gelegen is en waaraan het product van den boom zijn naam ontleent, heeft van Juni tot December een uitermate droog klimaat. De regens komen door in December en Januari. Ze zijn soms bijzonder hevig, maar blijven ook wel eens uit.

Manihot Glaziovii behoort, evenals Hevea, tot de familie der Euphorbiaceae; het is een fraaie boom met dichte kroon, die een hoogte van 20 Meter bereikt. Bij jonge exemplaren is de bast glad en grijs van kleur, later wordt hij grijs-roodbruin, terwijl dan tevens de buitenste laag afschilfert en de boom aan onzen berk herinnert. Scheurt men deze bovenlaag van den boom af, dan ziet men daaronder den eigenlijken, groen-geel gekleurden bast. De blaren zijn 3-, 5- of 7-lobbig; de lobben hebben een langwerpig ei-vormige gedaante; de kleur is aan den bovenkant eenigszins blauwachtig-groen. De eenslachtige bloemen zijn tamelijk groot en geelachtig van kleur. De vruchten, die in onrijpen toestand lichtgroen gekleurd zijn, worden, als ze rijp zijn, houtig en springen dan met een knappend geluid open — evenals die der Hevea's — waarbij de zaden weggeslingerd worden. De zaden zijn zeer hard, donkerbruin, zwart gevlekt en zeer glanzend.

In de bladeren, de bloemknoppen en de onrijpe vruchten vond ik, evenals in Hevea, aceton en blauwzuur in vrij aanzienlijke hoeveelheid. Ook in deze plant zijn deze stoffen glucosidisch gebonden. De wortelbast en de dikwerf zeer sterk verdikte, zetmeelrijke wortels, bevatten evenzoo deze bestanddeelen. Wanneer men den boom insnijdt, vloeit er uit de wond een wit melksap, dat na eenigen tijd vast wordt. Het

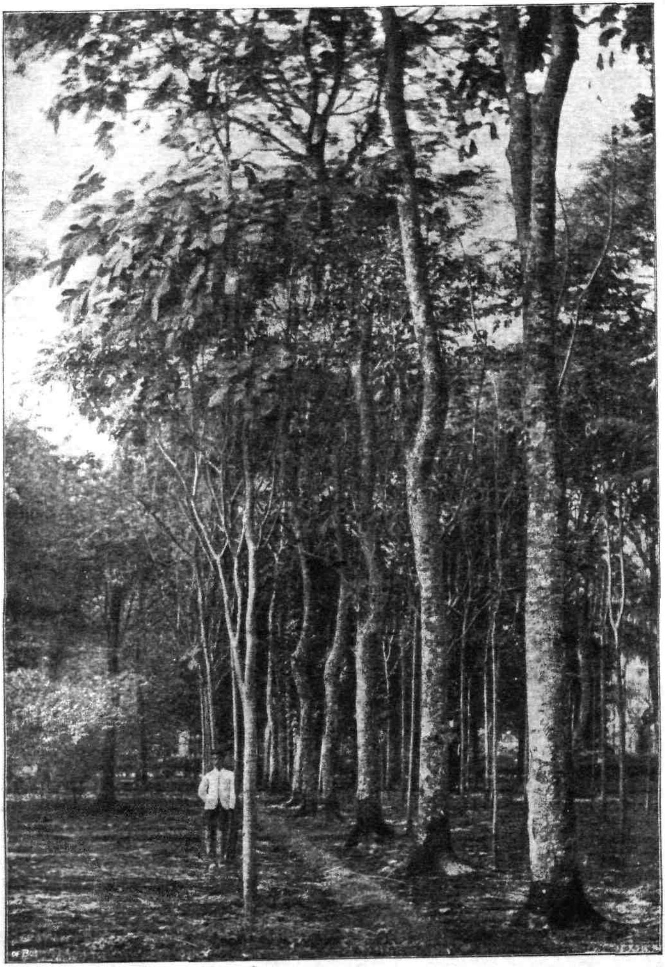


Fig. 93. 2-jarige Manihot Glaziovii.

is rijk aan eiwitachtige stoffen, wat reeds daaruit blijkt, dat het op den stam gedroogde product na korten tijd een zeer onaangenamen geur verspreidt. Het stikstofgehalte van een in den Cultuurtuin te Buitenzorg ingezameld monster was 1.03 %, hetgeen, aannemende, dat al de stikstof er als eiwit in aanwezig is, een gehalte van ruim 6 % dier stof zou aantoonen. Vermengt men het melksap, waarvan het soortelijk gewicht bij 27° 1.021 was, met alkohol, dan coaguleert de caoutchouc zeer fraai.

Het caoutchoucgehalte van de latex was 29 %.

Het is niet met zekerheid bekend, wanneer Manihot Glaziovii op Java is ingevoerd. In het verslag omtrent den staat van 's Lands Plantentuin over 1876 staat vermeld, dat sedert lang planten onder den naam van Siphonia elastica ontvangen, in den tuin aanwezig waren. Een onderzoek van de bloemen leerde, dat zij behoorden tot een soort van Jatropha. Ik meen echter niet mis te tasten, wanneer ik het er voor houd, dat met deze boomen werkelijk Manihot Glaziovii bedoeld is. In het verslag over 1887, uitgebracht door den toenmaligen Adjunct-Directeur Dr. Burck, vindt men een aanteekening, welke deze veronderstelling waarschijnlijk maakt. Zij luidt aldus: „Door gelukkige omstandigheden was ik in de gelegenheid Manihot Glaziovii-boomen in te snijden, die zeker een meer dan twintigjarigen leeftijd hadden bereikt. Eenige exemplaren toch van deze boomsoort bevinden zich in den Plantentuin, waar zij onder een anderen naam langen tijd aan de aandacht zijn ontgaan. Deze boomen zijn zeker de oudste exemplaren, die in den Archipel worden aangetroffen." In Azië is dus blijkbaar de boom op Java het eerst ingevoerd.

Cross heeft in 1876 planten en zaden van Manihot Glaziovii uit Zuid-Amerika naar Engeland overgebracht, van waar ze door Kew naar Zuid Oost-Azië gezonden werden.

In 1878 kreeg Buitenzorg eenige levende planten van Kew.

Hier en daar heeft men op Java aanplantingen van dezen boom aangelegd, zoo bijvoorbeeld op Ardja Sari bij Bandoeng op 3000'; verder door den dienst van het Boschwezen, onder anderen in Krawang en op Tjipetir. De boom heeft in de verte niet beantwoord aan de verwachtingen, die men er van gekoesterd heeft, en voor zooveel mij bekend is, wordt hij op eenigszins uitgebreide schaal slechts geëxploiteerd door de onderneming Sengon.

De cultuur van Manihot Glaziovii is zeer eenvoudig. De voorbereiding van het terrein heeft op de bekende wijze te geschieden.

Men kweekt het plantmateriaal uit zaad of van stek, dan wel van opslag uit den aanplant. Het is wenschelijk, de harde zaden vóór het uitzaaien aan te vijlen, of voorzichtig te stampen met zand. Men zaait op overdekte kweekbedden uit op 25 cM. onderlingen afstand en went de jonge plantjes langzamerhand aan het licht.

Ook kan men onmiddellijk twee tot drie zaden in de plantgaten op het terrein uitzaaien. De plantwijdte kan men aanvankelijk op 6′ × 6′ nemen, waardoor de aanplant spoedig gesloten is. Later brenge men ze op 12′ × 12′.

Bij het aftappen van oude boomen heeft men last van de afschilferende buitenlaag. Men kan deze wel eerst verwijderen, aldus de groene oppervlakte blootleggen en daarin insnijdingen maken, maar de bastlaag, die zich dan later vormt is zeer hard en niet weg te nemen. Het oogsten, door insnijdingen te maken, bleek op Ardja Sari buitengemeen duur te zijn. Op Parakan Salak maakte men slechts eenige insnijdingen onder in den stam en liet het melksap eenvoudig op den grond loopen, waar het coaguleerde, maar tevens sterk met aarde verontreinigd werd, zoodat het ter dege gewasschen moest worden. De oogstkosten waren *f* 1.20 per K.G. Het product verspreidde bij het drogen door het hooge eiwitgehalte een zeer onaangenamen geur.

Door den Heer KLOPPENBURG zijn op Sengon met het aftappen van jonge (16 maanden oude) Manihot Glaziovii-boomen bevredigende resultaten verkregen. Na iedere aansnijding werd den boomen 2 dagen rust gegund; in 4 maanden werden zij 41 maal getapt. De opbrengst van 100 boomen was 95 gram per dag. Rekent men op 120 tapdagen per jaar, dan zou dit een opbrengst zijn van 114 gram per boom. De oogstkosten zijn echter vrij hoog.

De met Manihot dichotoma Ule en met Manihot piauhyensis Ule verkregen resultaten zijn vooralsnog niet van dien aard geweest, dat de cultuur van deze boomen in Indië aanbevolen kan worden.

Manihot Glaziovii heeft vaak van de vraatzucht van wilde varkens te lijden, die de zetmeelhoudende wortels uitgraven.

De bladeren worden wel eens aangetast door een geelgroene mijt, zoodat de boomen er eenigszins schade van ondervinden.

GETAH PERTJA.

Eigenschappen van de Getah Pertja.

Zij het ook, dat de rol, die de getah pertja (gutta percha) thans in de wereld speelt, heel wat minder belangrijk is dan die van de caoutchouc en dat haar belang, door de aanzienlijke vorderingen van de draadlooze telegrafie, in de toekomst vermoedelijk nog kleiner zal worden, toch verdient zij in een werk als dit eene korte bespreking.

Zeer vaak wordt getah pertja met caoutchouc verward, hoewel de eigenschappen dier beide stoffen aanzienlijk verschillen. Getah pertja toch mist de elasticiteit, die aan de caoutchouc hare waarde geeft. Daarentegen wordt zij bij verwarming, bijvoorbeeld door dompelen in kokend water, zacht en kneedbaar, herkrijgt echter bij afkoeling weer hare oorspronkelijke hardheid en behoudt dan den vorm, dien men haar in de warmte gaf. In zuiveren toestand heeft zij een witte kleur. Gewoonlijk echter ziet zij grijs of rood — door den invloed van looizuurverbindingen. Evenals de caoutchouc, bestaat zij uit een koolwaterstof $(C_{10} H_{16})_x$, de gutta, waarschijnlijk isomeer met de vaste koolwaterstof uit de caoutchouc, en uit zoogenaamde harsachtige stoffen. Bovendien bevat zij nog eenige zouten, eiwitachtige stoffen, enz. Het gehalte aan gutta en harsachtige stoffen is in getah pertja-soorten van verschillende afkomst zeer verschillend, in de betere soorten is het harsgehalte klein. In die harsen zijn verschillende stoffen, in nauw verband staande met phytosterine, aangetroffen, zooals lupeol, amyrine en andere, in den vorm van azijnzure en kaneelzure esters.

De getah pertja biedt grooten weerstand aan vele reagentia. Sterk zwavelzuur en sterk salpeterzuur, halogeenen, alsmede ozoon tasten haar aan. Onder den invloed van de lucht en het licht ondergaat zij op den duur een diep ingrijpende verandering, zij wordt bros en soms kleverig.

Getah pertja is oplosbaar in vele organische vloeistoffen, zooals benzol, chloroform, tetrachloorkoolstof, zwavelkoolstof, enz., daaren-

Fig. 94. Palaquium oblongifolium te Tjipetir.

tegen is zij onoplosbaar in aceton en in alkohol, waarin de harsen echter gemakkelijk oplosbaar zijn. De analyse der ruwe getah pertja kan op de bij de caoutchouc beschreven wijze worden uitgevoerd.

Zij is een slechte geleidster voor de electriciteit; hare belangrijkste toepassing vindt zij dan ook bij het maken van onderzeesche telegraafkabels, terwijl zij verder gebruikt wordt voor de vervaardiging van flesschen om fluoorwaterstofzuur te bewaren, voor chirurgische instrumenten, enz.

In Europa [1]) is de getah pertja eerst sinds 1843 bekend geworden door Dr. MONTGOMERIE en door Dr. JOSÉ D'ALMEIDA, die beiden te Singapore woonden. De eerste monsters werden te Londen ontvangen.

[1]) Misschien is het eerste stuk onder den naam „Mazer wood" in het midden der 17e eeuw door de TRADESCANTS (vader en zoon) in Europa gebracht.

Planten, die de Getah Pertja opleveren.

De boomen, die getah pertja leveren, behooren tot de familie der Sapotaceae. Zij komen uitsluitend voor in Z.-O. Azië, zooals op Malakka, op de Philippijnen, in den Riouw-archipel, op Banka, op Borneo en Sumatra, op Nieuw-Guinea en op enkele andere eilanden. De belangrijkste soorten, die een product van goede hoedanigheid geven, zijn Palaquium [1]) Gutta, P. oblongifolium, P. borneense alsmede Payena Leerii. Minderwaardige getah wordt verkregen uit Palaquium Treubii, P. acuminatum, P. calophyllum, P. leiocarpum en andere.

De producten van deze boomen dragen in verschillende streken van den Archipel verschillende namen. Zoo heet dat van P. oblongifolium op Sumatra taban merah, op Borneo getah samboeng, g. doerian en njatoh, dat van Payena Leërii op Sumatra balam tandjong en balam bringin, op Riouw balam soentei. Het product van P. leiocarpum, dat op Borneo gewonnen wordt, heet hangkang of djongkang.

Om de getah pertja uit den bast der boomen te winnen, kappen de Inlanders den boom eenvoudig om, maken vervolgens met een kapmes of, zooals in de Z.-O. Afdeeling van Borneo, met een soort van hollen beitel, ringvormige insnijdingen in den bast, laten het melksap, indien het dikvloeibaar is, daarin stollen, verzamelen het en brengen het vervolgens in kokend water. Daarna behoort het, ter verwijdering van bastdeeltjes, gekneed te worden. Vaak echter wordt het weeke product opzettelijk met bast en houtdeeltjes vermengd. Melksap, dat dun vloeibaar is, wordt in bakjes opgevangen en door verwarming tot stolling gebracht.

Over de opbrengst van in het wild groeiende boomen loopen de opgaven zeer uiteen. WRAY heeft uit een „getah taban merah", die een omtrek van ongeveer 2 Meter had, 1047 gram getah pertja gewonnen. BURCK verkreeg uit een Palaquium oblongifolium met een

[1]) Het geslacht Palaquium draagt ook wel den naam Isonandra of dien van Dichopsis.

Fig. 95. Aftappen van een gevelden Palaquium volgens Inlandsche methode.

omtrek van 60 cM. 230 gram, terwijl een boom met een omtrek van 40 cM. 160 gram gaf. BURCK schatte de opbrengst van een boom van 25 jaar op 1 kati, dat is 618 gram.

De roekelooze wijze van winning van de getah pertja door het omkappen der boomen deed, nu ongeveer 30 jaren geleden de vrees ontstaan voor het uitroeien van de goede soorten. Op aanbeveling van Dr. M. TREUB, directeur van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg,

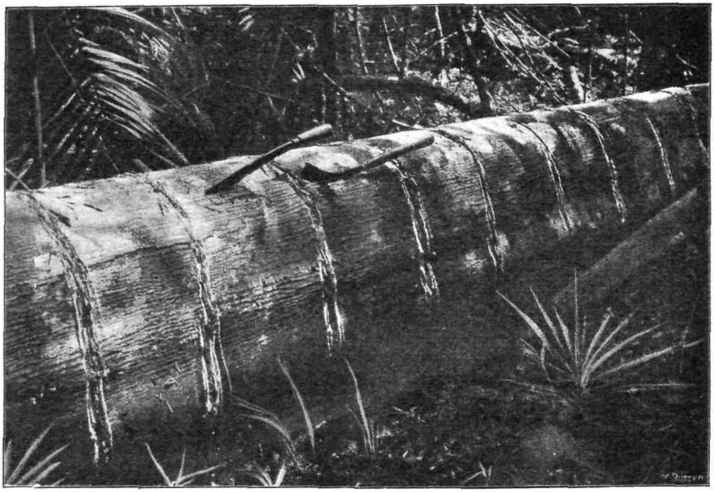


Fig. 96. Tappen van een getah pertja-boom in Mindanao.

werd aan Dr. BURCK in 1883 opgedragen, een reis te maken in de Padangsche Bovenlanden om een onderzoek in te stellen naar het voorkomen van getah pertja boomen. Als gevolg van deze reis is het Gouvernement er toe overgegaan, in den Cultuurtuin te Buitenzorg op kleine schaal en te Tjipetir, in de Preanger Regentschappen, op grooter schaal, aanplantingen van de beste soorten aan te leggen. In 1847 of 1848 reeds had 's Lands Plantentuin eenige jonge exemplaren van Palaquium Gutta ontvangen, waarvan er in 1849 nog 20 in leven

waren. In 1883 droegen twee boomen vrucht en van de uit de zaden verkregen plantjes werden er 150 in den Cultuurtuin uitgeplant.

Ook waren reeds in 1856 door het Gouvernement een vrij groot aantal jonge getah pertja planten (Palaquium oblongifolium) van Borneo naar Java overgebracht en daar op eenige plaatsen uitgeplant. In 1900 waren daarvan nog slechts 58 boomen over, die te Belaran (bij Poerwokerto) in Banjoemas staan. Deze boomen droegen herhaaldelijk vrucht, zoodat in de jaren 1884—1888 vele zaden gebruikt konden worden, zoowel om de aanplantingen in Banjoemas, als die te Tjipetir uit te breiden.

De aanplantingen in den Cultuurtuin te Buitenzorg dagteekenen van 1883—1884. Met elk der voor cultuur in aanmerking komende soorten werd $^1/_4$ bouw beplant. Een merkwaardig feit deed zich daarbij echter voor!

De Palaquium Gutta-tuin werd aangelegd van plantjes, die gewonnen waren van zaden, afkomstig van de twee bovengenoemde boomen uit den Botanischen Tuin te Buitenzorg. Nu geleken, op weinige uitzonderingen na, de boomen, wat kleur, vorm- en nervatuur der bladeren, alsmede wat de kleur der vruchten betreft, in het geheel niet op de moederboomen. Niet onwaarschijnlijk is het, dat er kruisbevruchting met andere, in het Palaquium Gutta-kwartier staande boomen heeft plaats gehad.

Te Tjipetir werd in den Wesstmoeson van 1885 begonnen met den aanleg van een aanplant van Payena Leerii, Palaquium Gutta en Palaquium oblongifolium, terwijl later Palaquium borneense en Palaquium Treubii aangeplant werden. Tot het eind van 1890 bleef Tjipetir onder het beheer van 's Lands Plantentuin en kwam vervolgens onder het Boschwezen tot 1900, toen het weder onder 's Lands Plantentuin gebracht werd, terwijl men tevens besloot, aan de aanplantingen een aanzienlijke uitbreiding te geven, zoodat zij thans een oppervlakte van ongeveer 1400 bouw beslaan.

Op verschillende plaatsen hebben ook particulieren proeven gegenomen met de cultuur van getah pertja leverende boomen, maar meestal heeft men, afgeschrikt door den langzamen groei, deze niet voortgezet. Thans vindt men slechts op Giriawas en Panjindangan, twee aan de Nederlandsche Gutta Percha M.atschappij toebehoorende ondernemingen in de Preanger Regentschappen, aanplantingen van Palaquium oblongifolium.

Zooals boven gezegd is, heeft men aanvankelijk van verschillende getah pertja leverende boomsoorten proefaanplantingen gemaakt. De ervaring heeft echter geleerd, dat op den duur slechts voor cultuur in aanmerking komen Palaquium oblongifolium Burck, Palaquium Gutta Burck en Palaquium borneense Burck. Deze drie soorten vertoonen een zeer groote gelijkenis met elkander, zoodat hier volstaan kan worden met een korte beschrijving van Palaquium oblongifolium. Het is een melksap houdende boom van 60—70 voet hoogte; de jongste takken zijn met bruine haartjes bezet. Bladeren afwisselend geplaatst, leerachtig, langwerpig, gaafrandig in een langen spitsen top uitloopend; naar de basis in een langen bladsteel versmald, vinnervig met meer dan 20 evenwijdige, horizontaal uitstaande, fijne, weinig boven de bladoppervlakte verheven nerven. Alle blaren van boven groen en aan de ondervlakte, door korte zachte haartjes, blijvend goudglanzend. Bij het doorscheuren van de bladeren ziet men fijne draden van de spoedig stollende getah pertja. Bloemen in 6-tallige bijschermen in de oksels der blaren. Kelk zesdeelig, roestbruin gekleurd. Bloemkroon stervormig, met gekleurde slippen, 12 meeldraden. Eierstok 6-hokkig. Vrucht bruin gekleurd. De zaden zijn zeer vetrijk, het vetgehalte der zaad-kernen, op droge stof berekend is 59 %. Het smeltpunt van het vet is ongeveer 40°. Het bestaat voor 57,5 % uit stearine.

De meest geschikte voorwaarden voor de cultuur van de Palaquium's zijn niet met zekerheid bekend maar hoewel de gecultiveerde soorten op Java niet inheemsch zijn, heeft de ervaring geleerd, dat zij, zoowel te Buitenzorg als in Banjoemas en in de streek van Tjipetir goed gedijen.

De cultuur vereischt veel zorg. De voorbereiding van het terrein heeft op dezelfde wijze plaats als voor Hevea beschreven is. De voortplanting geschiedt het best met behulp van zaden. Het maken van marcottes slaagt wel is waar, maar zeer moeilijk. De zaden, die vrij spoedig hun kiemkracht verliezen, worden in overdekte, goed bewerkte kweekbedden uitgezaaid op afstanden van ± 30 cM. Men kan ook de zaden eerst op kiembedden of in kisten laten ontkiemen en dan de ontkiemde zaden op de kweekbedden overbrengen. De plantjes in de kweekbedden gewent men, door de bedekking geleidelijk weg te nemen, langzamerhand aan het licht. Men kan niet te veel zorg besteden aan de keuze van het plantmateriaal en daarom doet

men goed, dubbel zoo veel zaden uit te zaaien als men planten noodig heeft. Wilde varkens doen in de kweekbedden soms zeer veel schade,

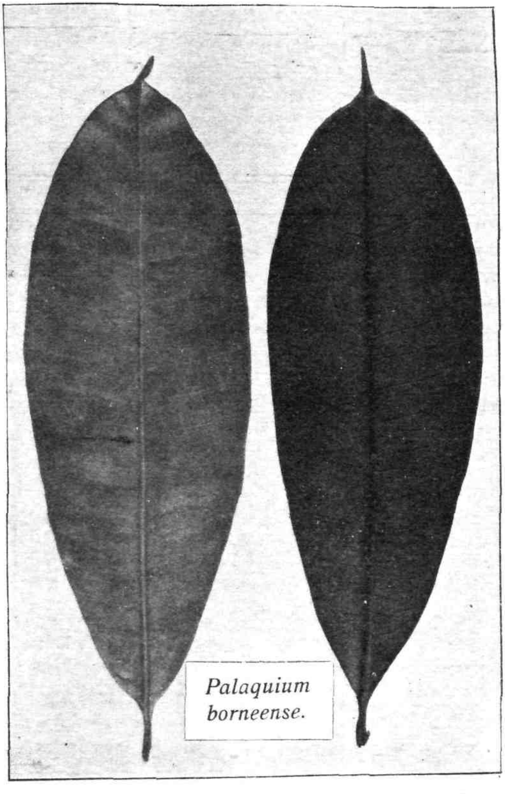


Fig. 97.

zoodat het noodig is, ze van behoorlijke omheiningen te voorzien. In plaats van zaden kan men ook jonge planten uit de bosschen van Borneo

en Sumatra gebruiken, die in den vorm van stumps lange reizen kunnen maken, echter na het uitplanten zeer veel zorg vereischen.

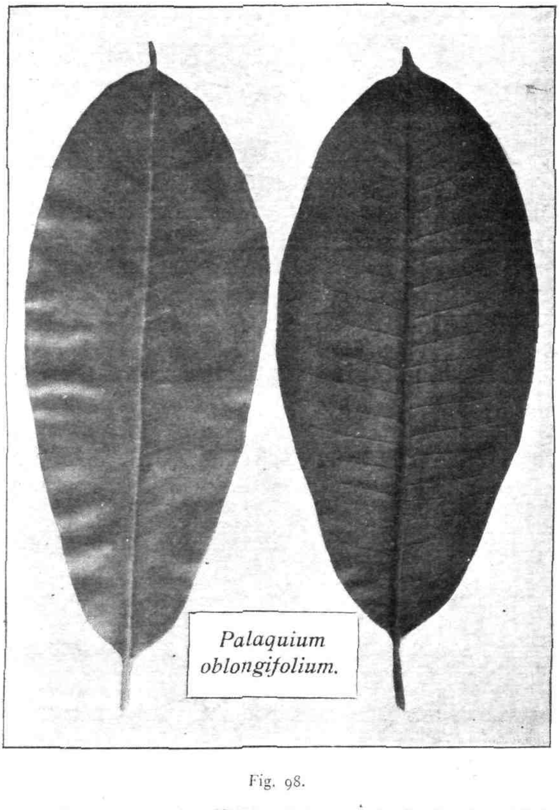


Fig. 98.

Liefst in het begin van den regentijd worden de jonge plan... ..n de tuinen uitgeplant. De plantwijdte nam men vroeger meest 12′ × 12′,

toen het de bedoeling was, het product door aftappen der boomen te winnen. Wil men de Palaquiums gemengd met andere cultures planten, dan kieze men een andere plantwijdte. Sinds men echter met meer voordeel de getah pertja uit de bladeren kan bereiden, heeft men er

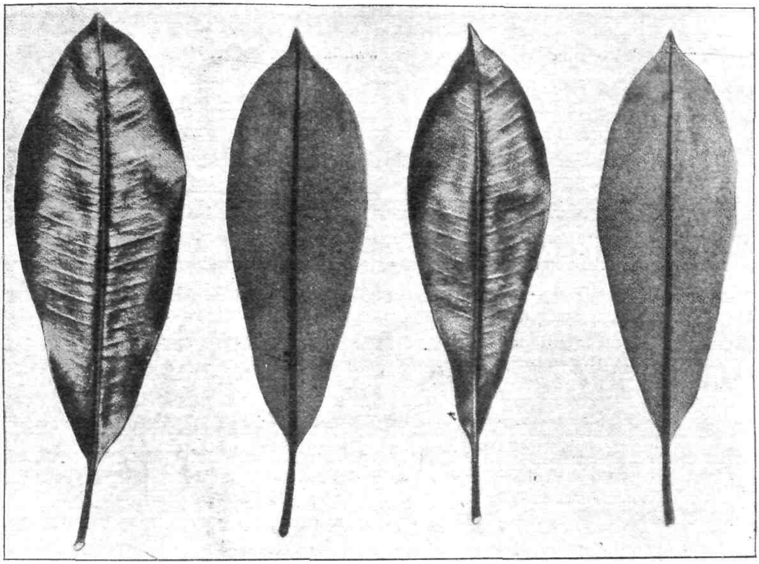


Fig. 99. Voor- en achterzijde van bladeren van Palaquium Gutta Burck.

de voorkeur aan gegeven, vooral toen men over groote hoeveelheden zaad kon beschikken, op 4′ × 6′ of zelfs 4′ × 4′ te planten. In het laatste geval is de aanplant onder gunstige voorwaarden in het derde jaar gesloten en moet men uitdunnen. Aan het onderhoud van de tuinen moet behoorlijk zorg besteed worden.

Bereiding van Getah Pertja.

In aanplantingen is natuurlijk de door de Inlanders gevolgde methode om de getah pertja te winnen niet toe te passen en moet men zich bepalen tot het maken van insnijdingen in den bast. De opbrengst der boomen is echter verre van schitterend. Zoo verkreeg ik uit een 14-jarige Pal. borneense slechts 59 gram, terwijl een 12-jarige Pal. oblongifolium 104 gram gaf. De gemiddelde opbrengst van de boomen is echter lager.

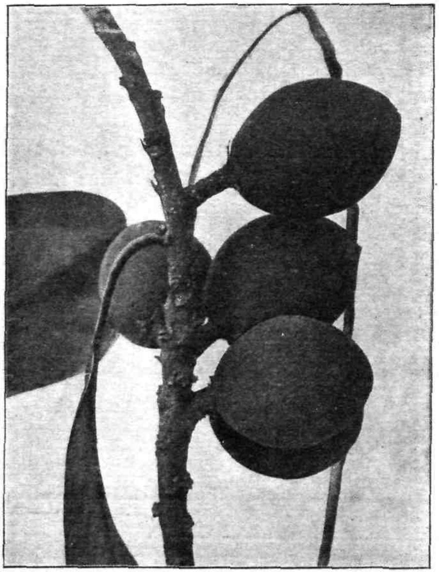


Fig. 100. Vruchten van Palaquium oblongifolium Burck.

Door WRAY is er in 1883 op gewezen en door proeven aangetoond, dat men langs mechanischen weg aanzienlijk meer uit den bast kan verkrijgen; zijn methode kan echter geen toepassing vinden voor gecultiveerde boomen, daar men ze zou moeten vellen.

De bladeren der genoemde getah pertjaboomen bevatten, in tegenstelling met die der meeste caoutchoucleverende gewassen, bij welke de caoutchouc er uit niet bruikbaar is, getah pertja van uitstekende qualiteit en het heeft dan ook niet aan pogingen ontbroken om het product daar uit te winnen.

Aanvankelijk heeft men getracht, het doel te bereiken door de bladeren na droging te extraheeren met verschillende oplosmiddelen, zooals zwavelkoolstof, benzine, toluol, enz. Inderdaad gelukte het uitstekend om de getah op deze wijze te winnen; het bleek echter, dat het zoo verkregen product de eigenschap had, na korter of langer tijd bros te worden, wanneer het in de lucht bewaard werd, zoodat zulke getah pertja al spoedig in kwaden reuk stond.

Fig. 101. Getah pertja-draden in een doorgescheurd Palaquium-blad.

De eerste pogingen om langs *mechanischen* weg uit de bladeren [1]) de getah af te scheiden, zijn in Singapore gedaan door een Franschman, ARNAUD genaamd. Daarna is door Dr. LEDEBOER een voortreffelijk procédé gevonden, om zonder gebruik van chemicaliën, eenvoudig door mechanische behandeling van het blad, een getah pertja van

[1]) Uit onrijpe vruchten verkreeg ik op een mijner reizen in Borneo, door ze eenvoudig fijn te stampen en in kokend water te brengen, een fraai product.

uitstekende hoedanigheid te bereiden, welk procédé aanvankelijk in een kleine fabriek op het eilandje Boeroe in de Riouw-archipel werd toegepast en later in een grootere fabriek van de Nederlandsche Gutta Percha Maatschappij te Singapore. Thans bezit ook de Gouvernements getah pertja-onderneming te Tjipetir een proeffabriek, waarin eveneens langs mechanischen weg getah pertja uit blad bereid wordt.

De cultuur is daardoor, zooals reeds werd opgemerkt, in een ander stadium getreden, omdat men haar nu meer op bladproductie moet richten. Een groot voordeel is het daarbij, dat men reeds in het derde jaar kan beginnen te oogsten.

Om een denkbeeld te geven van de te verwachten resultaten moge hier een en ander vermeld worden naar aanleiding van mededeelingen van Dr. TROMP DE HAAS.

De volgende bladproductie-proeven werden te Tjipetir genomen:

Van een drie jaar ouden tuin, met een plantwijdte van 4′ × 4′ werd door snoeien en uitdunnen over een oppervlakte van 0.35 H.A. 890 K.G. groen blad verkregen en het volgende jaar 2744 K.G. Na het uitdunnen bleven er op het terrein nog 1320 boomen over.

Van een proeftuin van 0.14 H.A., waarop in 1888 55 boomen geplant waren, werd de hoeveelheid afgevallen blad gewogen, gedurende een periode van 2 jaar. Gemiddeld bleek per jaar te zijn gevallen 1368 K.G. of ongeveer 25 K.G. per boom.

Men mag nu bovengenoemde resultaten niet als basis aannemen voor een geheelen aanplant, want meestal zijn de uitkomsten van proefaanplanten gunstiger; men kan er echter een voorzichtige raming uit afleiden.

Tapproeven volgens de Inlandsche methode (namelijk door vellen van de boomen) gaven de volgende resultaten:

8 boomen, 20 jaar oud, brachten op 1831 gram getah pertja of gemiddeld per boom 0.229 K.G.

363 boomen, 20 jaar oud, getapt volgens de vischgraatmethode, gaven na 3 aantappingen (na de derde trad geen melksap meer uit de wonden) 30,048 K.G. getah pertja of gemiddeld per boom ongeveer 80 gram.

25 boomen, 19 jaar oud, op dezelfde wijze getapt, brachten op 1819 gram of gemiddeld per boom 73 gram.

Baseerend op de hierboven medegedeelde gegevens en zijn eigen ervaring, kwam Dr. TROMP DE HAAS tot de volgende raming voor de gemiddelde bladproductie van den geheelen aanplant op Tjipetir, van 1908 af:

1908	brengt	op	per hectare	200	K.G.	voor	den	geheelen	aanplant		195.000	K.G.
1909	"	"	"	"	712	"	"	"	"	"	695.000	"
1910	"	"	"	"	1425	"	"	"	"	"	1.390.000	"
1911	"	"	"	"	2140	"	"	"	"	"	2.080.000	"
1912	"	"	"	"	2850	"	"	"	"	"	2.780.000	"

In 1912 zal de volle productie, wat bladoogst betreft, ingetreden zijn.

Wat de productie uit den stam aangaat, zal de aanplant geplant in 1900 niet vóór 1915 product kunnen leveren. De oudste boomen zullen dan den leeftijd van 15 jaar hebben. Dr. TROMP DE HAAS schat dan de jaarlijksche opbrengst aan droge getah pertja over den geheelen aanplant op 27.5 KG. per hectare.

Geraamde opbrengst van Tjipetir:

	Blad-getah pertja [1]).		Stam-getah pertja.		Totaal.	
1915	$\frac{278.000}{100} \times 1,5 =$ 41.700	K.G.	77 × 27.5 = 2.117	K.G.	43.817	K.G.
1916	id. 41.700	"	173 × 27.5 = 4.758	"	46.458	"
1917	id. 41.700	"	305 × 27.5 = 8.388	"	50.088	"
1918	id. 41.700	"	602 × 27.5 = 16.555	"	58.255	"
1919	id. 41.700	"	729 × 27.5 = 20.047	"	61.047	"
1920	id. 41.700	"	824 × 27.5 = 22.660	"	64.360	"
1921	id. 41.700	"	889 × 27.5 = 24.445	"	66.145	"
1922	id. 41.700	"	966 × 27.5 = 26.565	"	68.265	"

[1]) De opbrengst is hier geschat op $1^1/_2$ %. Niet alle getah pertja kan langs mechanischen weg uit de bladeren verkregen worden.

Ziekten en plagen.

Op de kweekbedden ziet men vaak van vele plantjes de groene kleur der bladeren verbleeken, zoodat ze bijna wit worden, waarna ze afvallen. De oorzaak van dit verschijnsel is nog niet opgespoord. Noch een begieting van den grond met een ferrosulfaatoplossing, noch een bemesting met Chilisalpeter bracht herstel.

Groote schade wordt in jonge aanplantingen aangericht door de rupsen van een vlindertje Rhodoneura myrtaea Dry. De jonge dieren begeven zich bij voorkeur naar de jongste blaadjes, die zij met de aangrenzende, oudere, tot een soort van woning samenspinnen. In deze woning houden zij verblijf, tot ze nagenoeg volwassen zijn. De opgevreten bladmassa is betrekkelijk gering, maar de groei der jonge blaren wordt volkomen belemmerd en ten slotte valt de samengesponnen massa af. Door de zich steeds herhalende aanvallen schieten de boomen niet op en krijgen ten slotte een misvormd uiterlijk met vormingen, die nu en dan aan heksenbezems herinneren. Deze plaag is de hardnekkigste, tot dusver waargenomen. Geen ander middel bestaat er tegen, dan het vangen der rupsen.

De rupsen van een Noctuide, Ophiusa serva F. komen niet zelden in zeer groot aantal in de aanplantingen voor. Zij eten de boomen geheel kaal. Vooral de Palaquium Gutta (afwijkend type) heeft er van te lijden.

Deze mededeelingen zijn aan Dr. Koningsberger ontleend.

Van dierlijke vijanden zijn te noemen: apen, die de takken breken om zich meester te maken van de vruchten, eekhoorns, die den bast afknagen en vleermuizen, die de vruchten eten.

VEZELSTOFFEN

DOOR

DR. J. DEKKER.

INHOUD

Pag.

Inleiding 425
Geschiedenis 425
Uitgebreidheid van de cultuur op 1 Januari 1911 426

I. KATOEN.

Inleiding 429
De katoenplant 431
De gekweekte typen 433
Geografische verspreiding 436
Algemeene groeivoorwaarden 436
Productie en handel 437
Eigenschappen 439
Cultuur 442
1. Bemoeiingen van overheidswege 442
2. Klimaat en bodem 444
3. Grondbewerking, enz. 445
4. Zaaien, onderhouden en oogsten 446
5. Tusschencultures en wisselbouw 449
6. Ziekten en plagen 450
7. Ontpitten en balen 453
8. Vooruitzichten 455

Litteratuur 456

II. KAPOK.

Inleiding 457
De kapokboom 458
Geografische verspreiding 459
Productie en handel 460
Eigenschappen 463
Cultuur 465

Pag.

1. Klimaat en bodem 467
2. Planten 467
3. Onderhoud 468
4. Ziekten en plagen 468
5. Oogst 469
6. Drogen 470
7. Ontpitten 471
8. Persen 472
9. Drijfkracht 475
10. Vooruitzichten 475

Litteratuur 476

III. PLANTENZIJDE.

Beschrijving van de plant 477
Litteratuur 480

IV. COCOSVEZEL.

Beschrijving van de plant 481
De vrucht 482
De vezel 483
Productie en handel 484
Toepassingen 486
Vezelwinning 487
Litteratuur 490

V. HIBISCUS CANNABINUS.

Inleiding en plantbeschrijving 492
Cultuur 495
Vezelbereiding 497
Litteratuur 499

VI. AGAVE-VEZELS.

De Agave-planten 500
Geografische verspreiding 504
Algemeene groeivoorwaarden 505
Productie en handel 506

Pag.
Eigenschappen. 508
Cultuur 510
Ontvezelen, enz. 515
Vooruitzichten 522
Litteratuur 524

VII. MANILA-HENNEP.

Inleiding 525
De stamplant 527
Geografische verspreiding 527
Algemeene groeivoorwaarden 529
Productie en handel 530
Eigenschappen. 531
Cultuur 532
Vezelbereiding, enz. 537
Vooruitzichten 543
Litteratuur 545

VIII. ANDERE VEZELSTOFFEN.

Rameh 546
Mauritius-hennep 547
Ananas-vezel 548
Vlas 549
Aren-vezel. 549
Rotan 549
Gebang (Agel) 550
Lontar 550
Panamastroo 550
Pandan 550
Bamboe 552
Biezen 552
Grondstoffen voor papier 553

Inleiding.

Geschiedenis.

Ziet men af van de beteekenis, die de inheemsche vezelplanten sinds eeuwen hebben bezeten voor het leven van den inlander in onze Aziatische bezittingen, dan levert de geschiedenis dezer planten weinig bemoedigende beelden op. Wat al verdrietelijke ervaringen heeft men niet opgedaan met de tallooze pogingen om katoen en rameh in onze bezittingen te cultiveeren! Schatten aan energie en kapitaal zijn daarin te gronde gegaan en nog geeft men het niet op. Ten onrechte vermoedt wellicht de lezer, dat dan „de geschiedenis gesproken heeft". Deze meening echter laat men spoedig varen, indien men nauwgezet bestudeert wat dan eigenlijk voor de bevordering van deze cultures gedaan werd en hoe de proeven, ten minste tot voor ongeveer 10 jaren, werden ingericht. Herhaaldelijk gaven de proefnemers blijk van niet goed beslagen ten ijs te komen en niet voldoende bekend te zijn met de eigenschappen der te kweeken gewassen. Indien ik dus hier aan het verleden slechts een enkel woord wijd, dan is dit om de ontmoediging, die ten opzichte van sommige vezelstoffen in Nederlandsch-Indië geboren was, niet nog te versterken. Maar nog een tweede en voornamer reden bestaat daartoe, namelijk deze, dat de toekomst van de vezelcultures voor Indië zoo veel-

belovend is, dat het van groot belang schijnt, hierop het oog te richten, vooral waar de lessen uit het verleden ons van betrekkelijk weinig nut zijn. Ten volle geldt dit voor de cultuur van enkele vezelplanten, die sinds korten tijd op Java ingevoerd zijn, met name sisal- en manilahennep en de zoogenoemde Java-jute. Doch ook voor de oudbekende gewassen, die sinds jaar en dag met wisselend succes als vezelleverend gekweekt zijn, bijvoorbeeld katoen, kapok, cocos, opent zich een nieuwe toekomst met gunstiger vooruitzichten

De komst van dit nieuwe tijdperk is op Java gevoeld en is als het ware plechtig aangekondigd in de vezeltentoonstelling en het vezelcongres, in 1911 te Soerabaia gehouden. Jaren lang en met groote zorg voorbereid, moeten zoowel congres als tentoonstelling, blijkens de tot ons gekomen berichten, als volkomen geslaagd beschouwd worden. Moge de ijver en het doorzicht der mannen, die den stoot tot deze „vezelbeweging" gegeven hebben, ten volle worden beloond en de cultuur op groote schaal der vezelstoffen krachtig medewerken tot verhooging van de welvaart in Nederlandsch-Indië.

Uitgebreidheid van de cultuur op 1 Januari 1911.

Over de uitgestrektheid van de vezelcultuur in Nederlandsch-Indië op 1 Januari 1911 heeft het Departement van Landbouw eene enquête ingesteld, waardoor het volgende overzicht verkregen werd.

Voor Java en Madoera bedroeg het aantal vezelondernemingen in:

Bantam	1
Batavia	1
Preanger	5
Pekalongan	6
Semarang	20
Soerakarta	20
Djokjakarta	1
Kediri	9
Soerabaia	3
Pasoeroean	8
Besoeki	6
Totaal	80

De uitgestrektheid der aanplantingen van kapok, sisal- en manilahennep op deze ondernemingen bedroeg in bouws:

RESIDENTIE.	KAPOK.	SISAL.	MANILA-HENNEP.
Bantam	3.5	—	—
Batavia	24	—	—
Preanger	120	—	49
Pekalongan	1.569.5	—	—
Semarang	4.651	105	151
Soerakarta	1.537	3.251.5	1
Djokjakarta	12	23	—
Kediri	293	5.039	—
Soerabaia	400	—	—
Pasoeroean	30	280	27
Bezoeki	199	49.5	154
Totaal	8.839	8.748	382

Totaal waren met deze drie vezelsoorten beplant 17.969 bouw.

De cultures der bevolking waren, als in onderstaande tabel is weergegeven.

RESIDENTIE.	Kapok.	Sisalhennep en andere Agavezels.	Manilahennep en andere pisangvezels.	Katoen.
Bantam	56	—	—	—
Preanger	950	—	102.6	197
Cheribon	430	—	—	125
Pekalongan	485	15	367.5	122.7
Semarang	16.287	47	—	732
Rembang	1.870	—	—	—
Soerabaia	1.518	—	—	157.5
Madoera	550	106	—	18
Pasoeroean	3.031	30	402	15
Banjoemas	106	—	—	—
Kedoe	90	161	1.148	—
Madioen	4.285	—	—	748
Kediri	420	—	—	—
Totaal	30.078	359	2.020.1	2.115.2

Door de bevolking waren dus met deze vezels totaal beplant 34.572.3 bouw, door bevolking en ondernemingen samen op Java en Madoera 52.541.3 bouw.

Op de Buitenbezittingen bedroeg het aantal vezelondernemingen drie, alle gevestigd in de Lampongsche districten. Hiervan waren beplant met manilahennep 165 bouw, met kapok 72 bouw, totaal 237 bouw.

De vezelcultuur der bevolking op de Buitenbezittingen was verdeeld als volgt:

GEWESTEN.	Kapok.	Sisal- en andere Agavevezels.	Manila- en andere pisangvezels.	Katoen.
Bali en Lombok	—	—	—	3.360.5
Palembang	2.000	—	—	7.000
Billiton	13	—	—	—
Menado	84	—	70	—
Atjeh en Onderhoorigheden	127	30	—	—
Zuider- en O.- Afdeeling van Borneo	127	—	—	—
Oostkust van Sumatra	32	—	—	2
Lampongsche Districten	80	—	—	50
Totaal	2.463	30	70	10.412.5

Met de genoemde vezels waren dus op de Buitenbezittingen door de bevolking beplant 12,965,5 bouw. Totaal werden op 1 Januari 1911 door bevolking en ondernemingen samen op de Buitenbezittingen beplant 13.202,5 bouw.

Resumeerende krijgt men voor geheel Nederlandsch-Indië op genoemden datum: met kapok beplant 41,442, sisalhennep en andere agavevezels 9.137 bouw, manilahennep en andere pisangvezels 2.637,1 bouw, katoen 12.527.7 bouw, totaal 65,743,8 bouw.

I.

Katoen.

Van weinig planten zal het wel en wee in zoo groote kringen de belangstelling wekken als de katoenplant. Geheel de wereld is op dit oogenblik vervuld met een „katoenvraagstuk" en zelfs de lieden, die niet onmiddellijk met productie, handel of verwerking van deze vezel te maken hebben, bemerken aan de duurte van hunne kleeding, dat er iets gaande is met dit product. Machtige genootschappen hebben zich gevormd in vele Europeesche staten, om de katoenteelt uit te breiden en te bevorderen, zoo mogelijk in eigen koloniën; genootschappen, die in Frankrijk, Engeland en Duitschland over millioenen guldens kunnen beschikken. Wat zijn de redenen van deze bijzondere bemoeiingen met een bepaald cultuurgewas? In hoofdzaak twee, n.l. dat de productievermeerdering geen gelijken

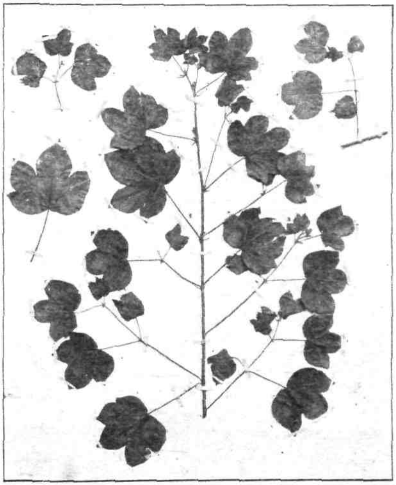


Fig. 102.
Palembang katoen (boeloe koetjing) Gossypium herbaceum L. var. Wightianum.

Fig. 103.
Palembang katoen (kapas oeloe) Gossypium herbaceum L. var. Wightianum.

tred houdt met de stijging van de behoefte en ook... omdat de katoen een geschikt speculatie-artikel bleek te zijn.

Deze beide factoren waren oorzaak, dat vooral de Europeesche textiel-nijverheid moeilijkheden begon te ondervinden met het verkrijgen van haar grondstof. De grootste hoeveelheid hiervan werd uit Amerika betrokken, terwijl nu ongeveer de helft van den katoenoogst der Vereenigde Staten in het land wordt gehouden, om te kunnen dienen voor de eigen spinnerijen en weverijen.[1])

De krachtige vereenigingen, waarvan hierboven sprake was, hebben intusschen niet de handen in den schoot laten liggen, maar zijn met volharding tegen dit euvel ten strijde getrokken. In alle daartoe geschikt geachte gebie-

[1]) Een beeld van den „katoenhonger", die in begin 1911 over de geheele aarde uitgebroken was, (bij het verschijnen van dit boek is er reeds ontspanning ingetreden), levert het volgende courantenbericht: (*N. Rott. Ct.* 22 Juni 1911, Ochtendblad): De vereeniging van katoenfabrikanten te Manchester heeft besloten, het bedrijf op de Zaterdagen van de 12 weken, volgende op 15 Juli stop te zetten. Over de inkrimping van het bedrijf in de katoennijverheid berichten de Belgische bladen nog het volgende: In Duitschland zijn tot nu toe nog geen algemeene maatregelen genomen kunnen worden. De Zweedsche spinners hebben het bedrijf vrijwillig beperkt.

De groote fabrieken in Noord-Amerika willen de reeds ingevoerde beperkingen, die tot 60 % toe beloopen, gedurende den geheelen zomer handhaven. Ook Japan zal tot den herfst den arbeidstijd bekorten. In Oostenrijk zal men spoedig tot een beslissing moeten komen. In Italië is de productie met 20 % beperkt. Ook in Frankrijk is het bedrijf vrij algemeen ingekrompen".

den zijn proefaanplantingen van katoen begonnen en eenige daarvan schijnen wel te zullen slagen. Vooral in Afrika schijnt men op verschillende plaatsen succes gehad te hebben, ofschoon hier een vrij algemeen voorkomend bezwaar nog nadere studie eischt, n.l. het gebrek aan arbeidskrachten. Dat zal de klip worden, waarop tal van aanvankelijk veel belovende proeven moeten stranden. Dit bezwaar nu geldt in onze koloniën aanzienlijk minder dan in bovenbedoelde streken en in zooverre valt van die gewesten nog wel iets te verwachten in zake verhooging der katoenproductie.

Dat dit geen ijdele verwachting behoeft te zijn, kan blijken uit den ernst, waarmede door Regeering en particulieren ook ten onzent dit vraagstuk is aangevat, vooral waar die particulieren (spinners en wevers) belanghebbenden zijn en zich aangesloten hebben tot eene „Vereeniging ter bevordering der katoencultuur in de Nederlandsche koloniën". Deze vereeniging heeft reeds nuttig werk in velerlei richting volbracht en zal in samenwerking met de Regeering stellig dit vraagstuk de oplossing nabij kunnen brengen.

De Katoenplant.

Eigenlijk is het onjuist te spreken van de katoenplant, want evenals bij andere cultuurgewassen hebben wij hier te doen met een groot aantal min of meer scherp onderscheiden soorten en variëteiten. Alle behooren echter tot hetzelfde plantengeslacht *Gossypium* (familie der Malvaceae), waarvan echter op het oogenblik niet alle soorten van dadelijk belang zijn voor onze koloniën. Hieronder volgen korte beschrijvingen der voornaamste typen; ook al worden deze nu nog niet alle gekweekt in ons gebied, de mogelijkheid is geenszins uitgesloten, dat dit binnen korten of langen tijd het geval zal zijn, zooals in een volgende paragraaf blijken zal.

Gossypium Linn. Hooge kruiden of boomachtige heesters met groote, gele of roode bloemen. Deze laatste bezitten 3 breede, hartvormige schutblaadjes. De kelk is afgeknot of voorzien van 5 korte tanden. De 5 bloemkroonbladen zijn opgericht of uitgespreid. Van de meeldraden zijn de helmdraden vergroeid tot een buis, waarop een groot aantal gesteelde helmknoppen. De eierstok is 3—5 hokkig, in

Fig. 104.
Djantoeng katoen (1 jarige Lombok katoen)
Gossypium hirsutum L.

elk hokje bevinden zich een groot aantal zaden. De stijl draagt een 3—5-lobbigen stempel. De vrucht is een hokverdeelende doosvrucht. De zaden zijn bol-eivormig of hoekig en bedekt met lange wolharen. De zaadlobben zijn bladachtig, gevouwen en somtijds zwart gestippeld.

Het blad bezit gewoonlijk 3—9 lobben, is zelden gaafrandig.

Het hier beschreven geslacht, waarin de kenmerken der familie van de Malvaceae duidelijk tot uitdrukking komen, is in een groot aantal vormen bekend. De vormenrijkdom komt bij oude cultuurgewassen veel voor, maar is bij Gossypium zeer sterk ontwikkeld, WATT (*Econ. Prod. Ind.*) vermoedde zelfs, dat bij wellicht geen ander veldgewas zulk een groote verwarring bestaat. Waar LINNAEUS bijvoorbeeld 5 soorten van dit geslacht beschreef, werden later door TODARO niet minder dan 46 soorten onderscheiden. In de meest recente monografie over „Gossypium" van G. WATT (1907), worden eenige der soorten van TODARO weder uitgesloten. WATT beschrijft 28 soorten en een groot aantal variëteiten, doch erkent, dat bij een latere herziening van het geslacht nog nadere schifting noodig blijken kon, vooral indien de verwante geslachten Thurberia, Thespesia en Fugosia met Gossypium worden vergeleken.

Ofschoon door WATT dus meer orde gekomen is in de rangschikking en benoeming van de katoensoorten, is deze nog niet zoodanig, dat verdere wijzigingen uitgesloten zijn. Bovendien bleken hem ver-

schillende opgaven, die tientallen van jaren in de litteratuur als juist vermeld stonden, niet op waarheid gegrond.

Zoo vindt men *G. herbaceum L.* aangegeven als „Indian Cotton", en tevens als de stamplant der in Nederlandsch-Indië inheemsche katoensoorten. Volgens WATT is dit onjuist (zelfs ROXBURGH zou zich hierin vergist hebben) en komt *G. herbaceum* bijna uitsluitend voor in de Levant.

De bekende en hooggewaardeerde „Upland"-katoen wordt afkomstig geacht van een welomschreven plantensoort *G. hirsutum*, die echter volgens WATT een gekweekte vorm is van *G. punctatum*.

Daar nu in de meeste handboeken over cultures nog geen rekening gehouden kon worden met de uitkomsten van WATT's onderzoek, zoo vindt men daarin algemeen de oudere, dikwijls minder juiste opgaven verstrekt. Hoewel bij het ondervolgende gebruik wordt gemaakt van de uitkomsten van WATT's onderzoek, zoo zal getracht worden, verwarrende opgaven te vermijden.

WATT vermeldt, dat met zekerheid op Java zijn aangetroffen: *G. arboreum L.*, *G. arboreum L.* var. *sanguineum Watt*, *G. nanking Meijen* var. *bani Watt*, *G. hirsutum L.*, *G. peruvianum Cav.*, *G. mexicanum Tod.*, *G. vitifolium Lamk.* en *G. barbadense L.* Voor het meerendeel zijn deze verzameld door HORSFIELD en ZOLLINGER.

BACKER vermeldt, als voorkomende in de omstreken van Batavia, *G. arboreum L.*, *G. acuminatum Roxb.* (volgens B. = *G. regiliosum* × *G. barbadense*) en *G. caespitosum Tod.*

DE GEKWEEKTE TYPEN.

1. Sea-Island-katoen (*G. barbadense L.* var. *maritima*. WATT).

Deze variëteit levert op de eilanden van Zuid Carolina, Florida en Georgia de beste katoen, beroemd wegens haren langen stapel (tot 54.5 m.M.), zijdeglans en hare bijzondere zuiverheid.

Gewoonlijk wordt aangenomen, dat deze plant het eerst op Jamaïca in cultuur is genomen, en van daar in Amerika werd ingevoerd. In Egypte levert zij de Gallini-katoen; in de laatste jaren zijn over het geheele tropische gebied proeven met Sea-Island katoen genomen, zoodat wij in de naaste toekomst meerdere handelssoorten van dit product kunnen verwachten. Behalve van de beide genoemde productie-gebieden komt nu nog Sea-Islandkatoen van Florida, Peru en Tahiti.

2. Upland-katoen. (*G. hirsutum L.*)

Dit is de plant, die in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika de hoofdmassa van de gekweekte katoen levert. WATT is door vergelijking van een 60-tal der thans gekweekte vormen met andere Amerikaansche specimina tot het besluit gekomen, dat de plant door de cultuur bijzonder is gewijzigd en sommige vormen daarvan eigenlijk alleen van de Sea-Island te onderscheiden zijn door een enkele millimeters korteren stapel.

3. *G. arboreum L.* Tot deze plantensoort moet de oudst gekweekte katoen in Indië behoord hebben.

Verschillende door WATT erkende variëteiten (bijvoorbeeld de de var. *neglecta*) worden nu nog in Engelsch-Indië op groote schaal gekweekt. Op Java is deze plant met zekerheid aangetroffen. (Zie BACKER).

4. *G. herbaceum L.* Deze door LINNAEUS genoemde soort is stellig de meest bekende, misschien omdat zij de eerste is, die in Europa gekweekt werd. Omtrent het voorkomen van G. herbaceum komen verschillende onjuiste berichten voor, van welke de eerste afkomstig zijn van LINNAEUS zelf. Volgens WATT levert deze plant alleen de Levantsche, Syrische, Arabische en sommige kortstapelige Amerikaansche katoensoorten. Men heeft verschillende Indische katoensoorten van G. herbaceum afgeleid; WATT echter verklaart, dat deze soort van de lijst der Indische Gossypia moet geschrapt worden.

5. *G. peruvianum Cav.* Deze uit Zuid-Amerika stammende soort schijnt de Pernambuco-katoen geleverd te hebben, die het eerst in Jamaïca werd ingevoerd. Vele Egyptische katoensoorten worden geleverd door rassen of hybriden van deze plant (dus niet van G. barbadense, die alleen de Gallini geeft), met name de Mit-Afifi, Zafiri en Abassi-katoen, misschien ook de Ashmouni, hoewel dit niet geheel zeker is.

In Nederlandsch-Indië is de wetenschappelijke bewerking van het katoenvraagstuk nog in het eerste stadium; veel kan er daarom niet van worden medegedeeld. De verschillende variëteiten dragen nog slechts inlandsche namen en zijn uiterst sober beschreven. De volgende zijn bekend geworden:

1⁰. „Kapas [1]) djawa" of „kapas pandak", op Java voorkomend, met een korte, stugge en weinig waardevolle, vezel. Evenmin als de „kapas gogo" belooft deze soort iets voor de toekomst.

2⁰. „Kapas blanda", van afstammelingen der omstreeks 1860 op Java ingevoerde New Orleans katoen; heeft langer stapel dan de kapas djawa en werd in Europa niet ongunstig beoordeeld; DE MONCHY acht *deze soort vrij zeker gedegenereerd. Volkomen geacclimatiseerd* schijnt deze soort niet te zijn, daar zij veel meer te lijden heeft van rupsen dan de kapas djawa.

3⁰. „Kapas djantoek". VAN SETTEN beschrijft onder dezen naam een éénjarige katoensoort van het eiland Lombok, die een bruikbare vezel levert, hoewel achterstaand bij de Amerikaansche en Egyptische katoen. De plant stelt geen hooge eischen aan den grond en draagt overvloedig vruchten, die evenveel vrij klein zijn.

4⁰. „Kapas bajan", eveneens van Lombok. VAN SETTEN meldt, dat deze soort boomachtig is en een witte vezel levert van zeer inferieure kwaliteit.

5⁰. „Kapas oeloe" of „Kapas ketjiel" van Palembang. Deze soort wordt in Palembang veel gekweekt en aldaar onderscheiden in twee typen, de „Kapas knédai" en de „Kapas nasi", welke laatste een weinig beter product geeft dan de eerste vorm. Beide soorten zijn *evenwel volgens* VAN SETTEN *te inferieur, om materiaal voor de Europeesche* markt te kunnen leveren.

6. „Kapas boeloe koetjing", het kattenhaar type.

Reeds door TEYSMANN werd deze variëteit genoemd, terwijl Dr. KUIJPER bij zijn studie van de katoen in Palembang hierin eveneens een bruikbaren vorm zag en aangeraden heeft, hiermede selectieproeven te nemen. Deze proeven, door GUTTELING aangevangen en door VAN SETTEN voortgezet, hebben reeds gevoerd tot een drietal nieuwe vormen, te weten: Kapas boeloe koetjing kasar (grof), — aloes (fijn) en — ratoe (koning). De laatste staat bijna gelijk met Upland-katoen. Voor Palembang schijnt zorgvuldige teeltkeuze van de „boeloe koetjing"-soorten inderdaad veel goeds te beloven.

---

[1]) Kapas = katoen; in het Sanskriet heet boomwol „kârpâsa".

Geografische Verspreiding.

Zeldzaam algemeen verbreid is de cultuur der katoenplant, zooals blijken kan uit de serie litteratuurberichten over het katoenvraagstuk, die in het begin van 1911 in *De Indische Mercuur* verschenen zijn. Van Zuid Europa tot Transvaal, van Korea tot Java, in geheel tropisch- en sub-tropisch Amerika, tot in Australië strekt zich deze cultuur uit.

In Nederlandsch-Indië wordt in tal van streken katoen voor plaatselijk verbruik verbouwd, hoewel thans stellig minder dan in vroegere tijden. In Amoentai (Borneo) en Benkoelen (Sumatra) wordt nog katoen aangeplant doch niet uitgevoerd. Voor den export zijn alleen nog in Palembang en Java (hoofdzakelijk twee districten der residentie Semarang, n.l. Demak en Wedong, verder Kediri en Madioen), terwijl Bali en Lombok in dit opzicht een ondergeschikte plaats innemen.

Algemeene Groeivoorwaarden.

De katoen is een plant voor het laagland; boven 1500 voet is de cultuur onmogelijk. De meest geschikte bodem is een goed doorlatende kleigrond. Zware kleigronden zijn te weinig doorlatend; op een grond met hoog humusgehalte ontwikkelen de planten zich wel goed, maar vormen weinig vrucht. Een matig zand- en humusgehalte is dus een vereischte voor het slagen van de katoencultuur.

Van eenige analyses van een katoenland uit Zuid-Carolina geeft onderstaande het best een beeld der gemiddelde samenstelling:

Zand	68 %
Slib	27 „
Vocht	1.2 „
Organische stof	2.2 „

Het klimaat is een factor, die voor dit gewas van grooten invloed is. Men mag veilig een goed deel van de mislukking van de oudere proeven in Nederlandsch-Indië op rekening stellen van klimaatinvloeden, waarop men voor het aanvangen van de proef geen acht had geslagen. Kort na het zaaien is een matige regenval gewenscht; daarna is droog weder met een vochtige lucht van voordeel, terwijl na het openen van bloemen regen uit den booze is.

De jaarlijksche regenval in de „Cottonbelt" der Vereenigde Staten loopt uiteen van 654 m.M. tot 1407 m.M. In de maanden Juni tot en met September (de belangrijkste maanden voor den groei van katoen) schommelt daar de regenval binnen betrekkelijk enge grenzen, nl. 54—161 m.M. als uiterste getallen. Ook het aantal regendagen is vrij constant, gemiddeld 12 per maand; terwijl in de verdeeling van zonneschijn en bewolking een zekere standvastigheid blijkt, al zijn dan ook de maanden Augustus en September het rijkst aan regenlooze dagen. Daar de katoen veel zon noodig heeft tijdens de vruchtzetting, zijn in Noord-Amerika de genoemde maanden zeer gunstig.

In zake de luchttemperatuur zijn wij in Indië bevoorrecht boven Amerika; de katoen eischt een hooge temperatuur van lucht en bodem en aan die voorwaarden is stellig voldaan. Van vorst is in onze koloniën uitteraard geen sprake.

Gaat men nu na, hoe het met deze voorwaarden gesteld is in ons voornaamste katoencentrum, Palembang, dan blijkt, dat de regenval veel hooger is dan de zooeven genoemde; 3000 m.M. is geen zeldzaamheid. Hieruit wordt gereedelijk verklaard, waarom de Noord-Amerikaansche soorten langzaam zullen acclimatiseeren. De lucht- en bodemtemperatuur laat niets te wenschen over, terwijl de geaardheid van den bodem, zooals die voor katoen noodig is, stellig ook in Indië aangetroffen wordt (vergelijk hierover de onderzoekingen van Dr. E. C. J. Mohr).

Productie en Handel.

De grootste producent van katoen is thans Noord-Amerika en wel de Zuidelijke Staten der groote Republiek; van de 19 millioen balen, die de wereldopbrengst vormen, zijn daar 12 millioen gewonnen. [1])

Op Noord-Amerika volgt dadelijk Engelsch-Indië met 4.5 millioen balen, die echter slechts voor een deel beschikbaar komen voor den

---

[1]) Vergelijking van den wereldkatoenoogst met de productie der Vereenigde Staten van Noord-Amerika (in balen).

	Totaal.	Vereen. Staten.		Totaal.	Vereen. Staten.
1904	19.260.000	13.084.000	1908	19.636.000	13.002.000
1905	16.396.000	10.340.000	1909	16.776.000	9.863.000
1906	18.713.000	13.595.000	1910	19.171.000	11.483.000
1907	16.572.000	10.882.000			

uitvoer. Egypte neemt de derde plaats in met circa 1 millioen balen superieure katoen. Ook in China wordt veel katoen geproduceerd; de juiste opbrengst is niet bekend. Naar eene globale schatting zou de jaarlijksche oogst in China 300.000 ton bedragen. Verder nemen een groot aantal streken deel aan de katoenproductie en daaronder zijn er, die voor de toekomst iets beloven, zooals sommige streken in Afrika en wij willen hopen ook Nederlandsch-Indië.

Volgens een duidelijke grafische voorstelling van VAN SETTEN liep de katoenuitvoer van Nederlandsch Oost-Indië in de laatste jaren als volgt in K.G.:

		1904.	1905.	1906.	1907.	1908.	1909.
Ruw.	Palembang......	6.255.176	4.081.531	4.675.039	4.986.097	4.503.124	5.825.161
	Java............	3.120.369	2.948.309	3.102.538	2.599.895	4.224.002	697.652
	Bali en Lombok.	516.772	387.178	334 471	275.242	916.084	856.748
	Totaal...	9.892.317	7.417.018	8.112.048	7.861.234	9.643.210	7.379.561
Gezuiverd.	Palembang......	—	43.803	184.594	154.069	112.717	64.528
	Java............	34.413	362.855	558.131	1.486.500	994.648	345.208
	Bali en Lombok.	—	—	—	—	—	—
	Totaal...	34.413	406.658	742.725	1.640.569	1.107.365	409.736
Totaal generaal...		9.926.730	7.823.676	8.854.773	9.501.803	10.750.575	7.789.297

Uit deze statistiek valt te lezen, dat hoewel er een stijging waarneembaar is, deze toch nog niet voldoende standvastig blijkt en er onder andere in 1909 nog een teruggang te constateeren valt. Vervolgens ziet men, dat het overgroote deel der katoen ruw, dat is, niet ontpit wordt uitgevoerd; voor Java is de hoeveelheid gezuiverde katoen, die uitgevoerd wordt, de laatste jaren stijgend. In de gegeven omstandigheden blijkt het dus voordeelig, het ontpitten aan den kooper over te laten. Toch is thans het streven er op gericht, de scheiding van vezel en zaad in Indië zelf te doen plaats hebben en zeer terecht. De niet ontpitte katoen moet tegen lagere prijzen worden verkocht dan men voor gezuiverd product maken kan; de vezel loopt bij de verzending onder andere gevaar, door de aanraking met het vethoudende zaad verontreinigd te worden met olie. Machinaal persen is daardoor zelfs geheel uitgesloten. Bovendien kan het verwerken

van katoenzaad op verschillende producten (olie en perskoek voor voeder en meststof, zeepfabricatie) aanleiding worden tot het vestigen van winstgevende industriën in de katoencentra.

De handel in katoen in Palembang en op Java is volgens eenstemmig oordeel van deskundigen (KUIJPER, VAN SETTEN en DE BIE) niet zooals deze zijn moest. In Palembang wordt het product opgekocht door Chineezen, die er somtijds niet tegen opzien, vervalschte weeg-instrumenten te bezigen of door een voorschottenstelsel het product ver onder de waarde in handen te krijgen. In Demak is nog een verderfelijker feit geconstateerd; daar tracht de producent zich voor de praktijken van de opkoopers schadeloos te stellen door de katoen te bezwaren met water. Hierdoor kan het product in korten tijd zoo in discrediet geraken, dat herstellen zeer moeilijk wordt. Ook hier is de handel in Chineesche handen, evenals op Bali en Lombok.

De afnemers van de Indische katoen zijn vooral China en Japan, die, naar het voorkomt, onbeperkte hoeveelheden kunnen plaatsen van het niet ontpitte product. Eene geringe hoeveelheid gezuiverde katoen vond reeds zijn weg naar Europa; in 1908 werd ruim één derde der gezuiverde katoen van Palembang naar Nederland verzonden.

EIGENSCHAPPEN VAN DE KATOEN.

De katoenvezel wordt gewonnen uit de vruchten der katoenplant. Bij het openspringen van deze vruchten puilt een wollige, witte of somtijds geel of bruinachtig gekleurde massa naar buiten. Deze vezelmassa bevat echter nog de zaden, waaraan de vezels vastgehecht zijn. De katoen is n.l. een product van de zaadhuid; enkele cellen der opperhuid groeien boven hunne omgeving uit en vormen ten slotte, als het zaad rijp is, 2 à 3,5 c.M. lange, dunwandige, zeer fijne banden.

Blijkens in Amerika genomen proeven wegen de vruchten gemiddeld 7 gram, waarvan 5 gram door de zaden met de vezels worden gevormd. Aan vezels alleen bevindt zich slechts $1^1/_4$ gram hierin; de verhouding van zaad: vezel is dus 3 : 1. Voor een kilogram vezel zouden dus bij deze gewichten ongeveer 800 vruchten noodig zijn, voor een K.G. zaad ruim 260.

Mikroskopisch bezien, vertoont zich de vezel als een meestal gedraaide, holle band.

Eene scheikundige analyse van katoen leverde de volgende uitkomst:

Vocht	6.74 %
Asch	1.65 „
Ruw eiwit	1.50 „
Cellulose	83.71 „
Stikstofvrije extractiefstoffen . . .	5.79 „
Vet	0.61 „

Het vocht- en aschgehalte mogen niet veel boven de aangegeven getallen verhoogd zijn, daar dit zou kunnen wijzen op een bezwaring met water of een verontreiniging met zand. De stof, die hier als vet

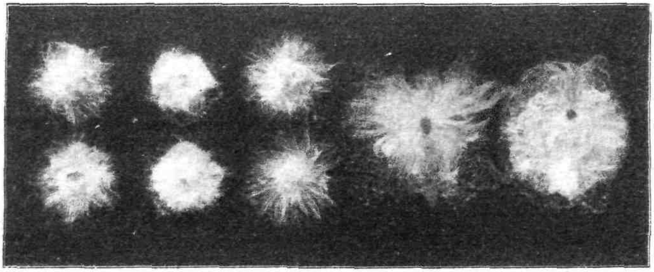


Fig. 105.
Boeloe koetjing Komering. Djantoek. Upland. Sea Island.
Typen van in Indië gekweekte katoen.

aangegeven staat, wordt ook wel katoenwas genoemd en vormt een dun laagje aan de oppervlakte der vezel. Dit dunne laagje vetachtige stof verleent de vezel eigenschappen, die van groot belang zijn voor de verwerking. Het maakt haar elastisch en sterker en daardoor beter geschikt voor het spinnen; bovendien schijnt de was van belang bij het „*zich zetten*" van de garens, omdat het de vezels in den stand houdt, dien zij door het draaien verkregen hebben. Daarentegen bemoeilijkt deze substantie het aannemen van kleurstoffen, omdat de kleurstofoplossingen niet voldoende tot de vezel kunnen doordringen. Ver-

wijdering van die was, bijvoorbeeld door bleeken, neemt dit bezwaar weg.

Voor het gebruik als verbandstof is de waslaag eveneens een hindernis, omdat water daardoor niet in de vezelmassa inzuigt, maar er langs loopt. Voor dit doel dient de katoen eveneens ontvet te worden.

Het hoofdbestanddeel is de cellulose of celstof, die tot 87 ten honderd in katoen voorkomen kan. Voor de bereiding van zeer zuivere celstof bezigt men dan ook bij voorkeur deze vezel. Daar nu enkele verbindingen van de celstof (met name: cellulosenitraat) uitgebreide toepassing vinden als springmiddel, als collodium (onder andere voor photografische platen) en in de celluloïde-industrie, daar begrijpt men licht, dat ook in deze takken van industrie de katoen een afzetgebied vindt.

Het soortelijk gewicht van katoen is 1.47—1.50 (van vlas 1.50, zijde 1.30 en wol 1.26).

De groote rol, die de katoen in het leven van welhaast alle volkeren der aarde speelt, dankt zij aan de voortreffelijke eigenschappen als spinvezel. En het zijn deze zelfde eigenschappen, die voor de katoen een toekomst van nog grooter beteekenis doen voorspellen. De wereldbehoefte aan katoen voor garens en weefsels is stijgende en heeft nog lang niet haar toppunt bereikt. Hoewel het hier niet de plaats is, nader in te gaan op de verwerking van de katoenvezel, zoo moet toch op eene bewerking nog de aandacht gevestigd worden, namelijk op het merceriseeren. Dit proces, genoemd naar den uitvinder, JOHN MERCER (1844), bestaat in de behandeling van de vezels met natronloog, waardoor de katoenen weefsels zwaarder en sterker worden en onder bepaalde omstandigheden een zijdeachtigen glans vertoonen.

In den vorm van katoenen lompen vindt de vezel nog een belangrijke toepassing in de papierindustrie.

Zooals boven reeds werd aangeduid, levert de katoenplant op 1 gewichtsdeel lint 3 deelen zaad, waarvan natuurlijk slechts een zeer gering deel bestemd is voor de voortplanting. De groote massa der gewonnen zaden vindt dan ook eene andere toepassing, n.l. voor de bereiding van katoenzaadolie. (Zie het hoofdstuk oliegewassen). Zoo als de zaden uit de ontpitinrichting komen, bestaan zij voor ongeveer de helft uit kernen en voor de andere helft uit doppen, welke doppen circa 2 % lint dragen (bij Upland soorten somtijds tot 10 %). De kernen leveren gemiddeld 37 % olie en 63 % „katoenzaadmeel".

De samenstelling van de geheele vruchten wordt als volgt aangegeven (in procenten der luchtdroge stof):

	Water.	Asch.	Ruw-eiwit.	Ruw-vezel.	Stikstofvrije extractiefst.	Vet.
maximum . . .	8.00	2.89	13.62	17.60	7.58	10.40
minimum . . .	17.51	8.00	29.70	32.40	36.70	29.34
gemiddeld . . .	9.92	4.74	19.38	22.57	23.94	19.45

De rest, die na het uitpersen van de olie achterblijft, vormt een geschikte voederstof en meststof.

CULTUUR.

1. Bemoeiingen van overheidswege. In 1903 heeft Dr. TROMP DE HAAS een rapport ingediend, betreffende de geschiedenis van de katoencultuur in Indië, waaraan de volgende hoofdpunten ontleend zijn.

De belangstelling, voor deze cultuur reeds in de tijden der Compagnie getoond, had geen blijvend succes.

De Nederlandsche Handelmaatschappij zond in 1833 een baaltje katoen uit Kediri naar Nederland, waar dit monster weinig gunstig beoordeeld werd. In denzelfden tijd zijn proeven genomen in de omgeving van Banjermasin, waarvan men zich goede resultaten voorstelde, doch die later tegenvielen.

In 1840 kwam naar Java de heer J. L. VAN TOL met een aanbeveling, dat hij bijzonder ervaren zou zijn in cultuur en bereiding op West-Indische wijze. Door dezen heer werden met steun van het Gouvernement proeven genomen, die in 1847 als mislukt gestaakt werden, nadat er ongeveer een ton gouds aan ten koste was gelegd.

Omstreeks denzelfden tijd werden in het Palembangsche proeven aangezet, waarbij ook de Handelmaatschappij opnieuw blijk gaf van belangstelling in deze zaak. Er werd getracht buitenlandsche soorten in te voeren; het ingevoerde zaad bleek niet kiemkrachtig en het gevolg was een ontstemming, zoowel bij de Regeering als bij de bevolking.

De proeven werden echter in 1850 hervat met zaad van Decca-katoen, door tusschenkomst van de Handelmaatschappij uit Bengalen ontvangen. Dit zaad werd op aandringen van het Gouvernement in zes

verschillende streken van Java, Borneo en Celebes uitgezaaid; alleen van Bezoeki werden gunstige berichten ontvangen over de proefneming. De voornaamste oorzaak van de ontmoedigende resultaten werd gezien in een insect, dat de vruchten aantastte.

Daarna werden van Gouvernementswege in nieuwe streken van Java katoenaanplantingen gesticht, terwijl ook de Handelmaatschappij proeven nam met meerdere buitenlandsche variëteiten; de resultaten waren ongunstig. Als voornaamste hinderpalen tegen de invoering van de cultuur van uitheemsche katoenvariëteiten, werden klimaat en bodemgesteldheid aangegeven.

Hoe ongunstig deze berichten ook mogen luiden, toch werd in die dagen ook een meer opwekkend woord gehoord en wel van TEIJSMANN. Door hem werden n.l. een tweetal rapporten uitgebracht, te weten over de uitheemsche katoencultuur in Palembang en de Lampongsche districten (1858) en een tweede in 1859 over Java, Madoera en Bawean.

De raad van TEIJSMANN, om de uitbreiding van de katoencultuur in de hand te werken, werd opgevolgd, maar de door hem verwachte gunstige uitkomsten volgden niet.

Wel waren in 1859 nog 40.000 bouws met katoen beplant en werd in 1861 een Nederlandsche Katoenmaatschappij [1]) gesticht, maar de voortdurende achteruitgang werd daardoor niet ontgaan. In 1900 wordt de katoencultuur zelfs niet meer in de Koloniale Verslagen genoemd.

Tot zoover Dr. TROMP DE HAAS, uit wiens rapport geen bemoedigende indruk te verkrijgen is. Toch heeft Prof. TREUB weinige jaren geleden de overheidszorg voor de katoencultuur weer aan de orde gesteld. Hij liet het voornaamste katoengebied Palembang onderzoeken door Dr. H. P. KUYPER, die in een zaakkundig rapport als zijne meening liet uitkomen, dat nu de tijd gekomen is voor modern ingerichte cultuurproeven onder geschoolde leiding. KUIJPER's aanwijzing is gevolgd en zoo beschikt het Gouvernement nu over een aantal proef- en demonstratievelden, die onder leiding staan van een landbouwkundige. De nu in functie zijnde „ambtenaar voor de katoencultuur", D. J. G. VAN SETTEN, heeft o. a. van zijn werkzaamheid doen

---

[1]) Zie hierover *Litteratuur* No. 9, alwaar dit tijdperk uitvoerig besproken wordt.

blijken door de samenstelling van een handleiding voor de cultuur. De werkkring van den heer VAN SETTEN beperkt zich meer tot Palembang, terwijl blijkens de Jaarboeken van het Landbouwdepartement over 1907 en 1908 ook op Java verschillende proeven in gang zijn.

2. Klimaat en Bodem. De eischen, die katoen aan het klimaat stelt, zijn boven reeds kort aangegeven; de katoen is een kind der zon, heeft men wel verklaard en daarmede den belangrijksten eisch aangegeven, dien deze plant aan het klimaat stelt. Veel zon en veel vocht, maar weinig regen en dan op tijd, d. w. z. bij het ontkiemen en gedurende de eerste groeiperiode. Gedurende den bloei en de vruchtzetting is droog, zonnig weer een vereischte; waar dit wel eens bij cultuurproeven vergeten is, lag de oorzaak der mislukking voor de hand. Bij de beoordeeling van de geschiktheid van een terrein voor katoencultuur mag dus de statistiek van den neerslag niet worden verwaarloosd.

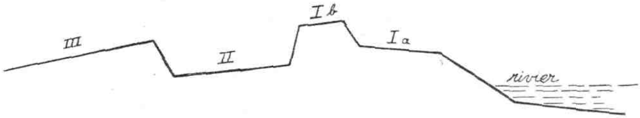
Wat den bodem betreft, hebben wij boven reeds eenige voorwaarden genoemd, waaraan deze moet voldoen. Men meene echter niet, dat de geschiktheid voor katoen tot enkele grondsoorten beperkt is; de aangegeven gunstige eigenschappen moeten meer beschouwd worden als wenschen dan als eischen. Zoo is het bijvoorbeeld mogelijk gebleken zware kleigronden door draineeren geschikt te maken, welke bewerking ook bij een moerassigen bodem verbetering kan brengen.

In Palembang geschiedt de cultuur voor het grootste deel op ladangs als tweede gewas na de rijst. Die ladangs zijn stukken boschgrond, 1 à $1^1/_2$ bouw groot, welke in de maanden Augustus—October gebrand worden. Na den rijstoogst wordt dikwijls nog éens gebrand en daarna de katoen gezaaid. Deze ladangs worden zoowel op de hooger gelegen „talang"-gronden als op de lager gelegen terreinen langs de rivieren aangelegd.

Gewoonlijk bebouwt men de ladangs op talanggronden tweemaal met rijst en tweemaal met katoen, om ze dan weder voor eenige jaren te verlaten. Was de ladang oorspronkelijk met dicht bosch bedekt, dan worden deze somtijds 3 à 4 jaar achtereen beplant.

De gronden langs de rivieren onderscheidt men naar Dr. KUIJPER al naar gelang de ligging in renah- (I), lebak- (II) en pematanggronden

(III), terwijl de renahgronden verdeeld worden in renah lebak (Ia) en renah pematang (Ib). Bij eene typische formatie leveren de gronden langs den rivieroever onderstaand beeld:



Niet overal is deze formatie even duidelijk; de lebak- en renah-gronden ontbreken somtijds. Nu zijn het de renah- en lebak gronden juist, die het meest gewild zijn voor katoencultuur; deze echter leveren door hunne lage ligging ook het grootste gevaar voor overstrooming, een gevaar, dat niet denkbeeldig is, daar in 1904 circa 5000 pikol katoen door een bandjir verloren ging in de onderafdeeling Lematang Ilir.

Op Java plant men de katoen (in de districten Demak en Wedoeng) op geïrrigeerde, zoowel als op van regen afhankelijke gronden, terwijl ook uiterwaarden van rivieren (te vergelijken met renahgronden) voor de katoenteelt worden gebezigd.

De gebleken voorkeur voor de gronden langs de rivieren vindt eene oorzaak in het hoogere zandgehalte, waardoor deze gronden veel beter doorlaatbaar zijn dan de zware kleigrond der sawah's.

3. Grondbewerking, enz. Voor het aanleggen van ladangs wordt het oorspronkelijke bosch verbrand, nadat een brandvrije strook van circa 4 Meter om het terrein is schoongekapt, en de boomen op de ladang zijn geveld, de zwaardere meestal zoo, dat een stronk van circa 1 Meter blijft staan. De groote stammen verkolen slechts gedeeltelijk en het kan daarom noodig zijn deze in stukken te zagen en buiten het veld te brengen. Aangezien de katoen geen schaduw verdraagt, is het beslist noodzakelijk, *alle* boomen en heesters te verwijderen.

Hoewel de wegrottende stronken van de zware boomen gevaar voor infectie kunnen opleveren, zal het in den regel te kostbaar blijken, deze in eens op te ruimen. Men kan dit dan geleidelijk doen plaats hebben, en dus den arbeid over eenige jaren verdeelen.

Daar de katoen uiterst gevoelig is voor stilstaand water, moet

voor een goede drainage worden zorggedragen. Het aantal en de afmetingen der goten zijn afhankelijk van den aard der gronden en van de hoeveelheid neerslag. Op hellende terreinen kan het zijn voordeel hebben blinde greppels te doen graven.

Verder wordt door VAN SETTEN aangeraden, rondom het terrein een $1^1/_2$ Meter hooge dichte omheining aan te brengen, ten einde het binnendringen van wilde varkens, geiten en dergelijke te verijdelen.

Hoewel in Palembang aan een eigenlijke grondbewerking door de Inlandsche katoenplanters weinig gedaan werd, zoo moet toch een meer of minder diepe bewerking van de bouwkruin worden aanbevolen. Deze bewerking, die liefst één maand vóór het planten moet beëindigd zijn, zal in intensiteit al naar de omstandigheden wisselen. Op de beste (zandige) katoengronden is een oppervlakkige bewerking van voordeel; terwijl in matig vochtige gronden kan worden volstaan met het omspitten op 1 voet diepte; op zeer vochtige gronden dieper.

Bij het planten van katoen als tweede gewas na rijst op sawah's blijkt het dikwijls zeer moeilijk den grond op de vereischte manier te bewerken. Nu eens houden de regens te lang aan, dan weer valt de droogte zoo vlug in, dat de bodem zeer hard en de bewerking daarvan uiterst moeilijk wordt. Algemeen ziet men een groot bezwaar in het gebrek aan tijd tusschen het oogsten van rijst en het zaaien van de katoen. Eene groote verbetering zou hierin te verwachten zijn, volgens VAN SETTEN, indien men den rijstoogst een of twee maanden zou kunnen vervroegen.

Bemesting heeft nog weinig plaats; in Palembang zijn proeven gaande met groene bemesting, onder andere met *Tephrosia Hookeriana*. Bij den ladangbouw gevoelt men de behoefte aan bemesting al zeer weinig, daar bij het in gebruik nemen de gronden juist een grondige bemesting hebben ondergaan met de asch der verbrande, oorspronkelijke flora. Voor een Europeesch bedrijf is echter het „braakliggen" te weinig rationeel om blijvend toegepast te worden. Zoodra zich dus de Europeesche landbouw in Indië aan de katoencultuur gaat wijden, zal het bemestingsvraagstuk ter hand genomen moeten worden. In Amerika wordt bij de katoenteelt reeds op uitgebreide schaal bemesting toegepast.

4. Z a a i e n, o n d e r h o u d e n e n o o g s t e n. De zaaitijd is in hooge mate afhankelijk van den regenval, zooals blijkt uit hetgeen

opgemerkt werd omtrent het klimaat. In Palembang valt het meest geschikte tijdperk omstreeks eind Maart, begin April. Dan ontvangen de zaden voldoende vocht voor eene regelmatige kieming en eene krachtige ontwikkeling van de kiemplantjes. In streken, waar men voor het eerst de katoencultuur wil invoeren, moeten proeven uitsluitsel geven omtrent den geschiksten zaaitijd. Het meeste kans op slagen heeft men dan indien men het droogste kwartaal uitkiest en $4^1/_2$ maand voor het einde van dit kwartaal de zaaiing beproeft, tenzij dat oogenblik in een te droge periode valt. In dat geval moet het zaaien worden vervroegd en gesteld op een oogenblik, waarop er voldoende neerslag is voor de kieming.

De beste wijze van zaaien schijnt wel te zijn de thans in Palembang gevolgde methode, om 3—5 kiemkrachtige zaden per plantgat te bezigen. Deze plantgaten worden op regelmatige afstanden (circa 75 c.M.) in rijen gestoken met een stomp eindigenden dikken stok. De zaden worden met een laagje aarde van 1 à 2 c.M. bedekt.

In de reeds meermalen aangehaalde handleiding van VAN SETTEN wordt omtrent de plantwijdte onderstaand staatje aangetroffen.

KATOENSOORTEN.	AFSTANDEN				Benoodigde hoeveelheid zaad per bouw.
	op vruchtbaren bodem		op minder goeden bodem		
	tusschen de rijen	tusschen de plantgaten	tusschen de rijen	tusschen de plantgaten	
Boeloe Koetjing	$2^1/_2$ R. voet	$1^3/_4$ R. voet	2 R. voet	$1^1/_2$ R. voet	20—25 ℔
Djantoek..............	3 „ „	2 „ „	$2^1/_2$ „ „	2 „ „	20—30 „
Upland................	$3^1/_2$ „ „	$2^1/_2$ „ „	3 „ „	$2^1/_4$ „ „	20—25 „
Sea-Island............	3 „ „	2 „ „	$2^1/_4$ „ „	2 „ „	20—30 „
Egyptische...	3 „ „	2 „ „	$2^1/_2$ „ „	2 „ „	20—30 „

Er wordt op gewezen, dat de opgegeven hoeveelheden zaad berekend zijn voor „kiemkrachtig" zaad, terwijl het bij ingevoerde katoensoorten aanbeveling verdient, het zaad aan een kiemproef te onderwerpen. Al naar gelang van het percentage kiemkrachtige zaden moet dan het aantal zaden per plantgat (dus ook de benoodigde hoeveelheid per bouw) grooter of kleiner genomen worden.

In gunstige omstandigheden komen de plantjes 5—8 dagen na het zaaien te voorschijn. Zijn er zaden na 14 dagen nog niet ontkiemd,

dan moet begonnen worden met inboeten („soelam"). Daar een herhaald inboeten geen zin heeft bij katoen, moet de eerste maal zoo ruim mogelijk worden bijgeplant, hetzij met zaad, hetzij met jonge plantjes, die men verkrijgt uit zaad, dat tegelijk met het groote zaaisel is uitgelegd.

Ongeveer 2 of 3 weken na het zaaien moet met uitdunnen begonnen worden. Men dient dan te voren uitgemaakt te hebben, of men op één of meer planten wil kweeken. Volgens VAN SETTEN is het aan te bevelen alle soorten behalve „boeloe koetjing" op één plant te kweeken, dus ook de Egyptische variëteiten. Het „boeloe koetjing"-type n.l. stoelt te weinig uit en zou bij het kweeken op één stengel te magere oogsten opleveren. Men begint dan bij de plantgaten, waar meerdere zaden ontkiemd zijn, telkens een plantje met de nagels onder de zaadlobben af te knijpen. Later verwijdert men van de overblijvende nog de minst sterke, zoodat men bij „boeloe koetjing" twee, hoogstens drie plantjes overhoudt, bij de overige typen één. De uitdunning moet geëindigd zijn, als de planten circa 1 voet hoog zijn.

Het toppen wordt alleen toegepast bij die soorten, die weinig neiging tot uitstoeling vertoonen; daardoor wordt dan de ontwikkeling van de onderste zijtakken in de hand gewerkt. Men knijpt dan het fijne kopje uit, indien de planten $^3/_4$—1 M. hoog zijn. Ook bij „djantoek" kan toppen zijn voordeel hebben, daar anders de planten 2 à $2^1/_2$ M. hoog worden en de onderste vruchten somtijds niet tot ontwikkeling laten komen.

Na ongeveer 9 weken ontplooien zich de eerste bloemen en in de 15de week na de zaaiing rijpen de eerste vruchten. In deze week kan met den pluk worden begonnen. Bij het plukken moeten alleen die vruchten worden ingezameld, waarvan de stelen en de vruchtwanden bruin en droog zijn. In dezen toestand is de vrucht reeds opengesprongen en treedt de vezelmassa („loeloeb") naar buiten. Nu is de beste wijze van oogsten die, waarbij alleen de stapel (d. i. de vezel met de zaden) wordt medegenomen en de kapsels aan de plant blijven. Deze werkwijze spaart later veel arbeid bij het sorteeren.

Daar de vruchten gedurende 4—6 weken achtereenvolgens rijpen, kan niet in éénmaal de geheele oogst worden binnengehaald. Men plukt daarom driemaal en kiest bij den tweeden en derden pluk de vruchten uit, waarvan men het zaaizaad wil verkrijgen. Overigens worden alle goed ontwikkelde vruchten medegenomen, waarbij echter

onvolkomen ontwikkelde en onrijpe vruchten worden uitgesloten. Deze toch bederven de kwaliteit der geoogste vezel en leveren niets dan nadeel voor den planter. Zijn de arbeidskrachten gemakkelijk te verkrijgen, dan verdient het aanbeveling, om dadelijk bij het oogsten twee kwaliteiten te onderscheiden. Daar voor het plukken veel handen noodig zijn, kan de katoencultuur alleen in betrekkelijk volkrijke streken met kans op succes worden beproefd. Ook zint men op middelen, om den handenarbeid te vervangen door machinale „plukkers", tot nog toe niet met blijvend succes.

Na het plukken wordt de vezel onmiddellijk in de zon gedroogd, waarbij dikwijls talrijke lichtroode rupsjes te voorschijn komen, die gemakkelijk verwijderd kunnen worden. Na het drogen wordt de vezel in zakken gepakt en bewaard in luchtige en zoo mogelijk droge pakhuizen, die zoo goed mogelijk beschermd zijn tegen muizen.

5. Tusschencultures en wisselbouw. Tusschenplanting is bij katoen in het algemeen uit den booze en dus moet men de somtijds in Palembang gevolgde werkwijze afkeuren, waarbij de *katoenaanplant (volgens* VAN SETTEN) *dikwijls een ware kruideniers*-winkel gelijkt. Men kweekt er terong, lombok, widjen, djagong, ja wat niet al, tusschen de katoen.

Daartegenover moet wisselbouw als zeer wenschelijk, zoo niet als onontbeerlijk, bij katoenteelt beschouwd worden. In Indië heeft de katoen op het oogenblik alleen beteekenis als tweede gewas na de inlandsche rijstcultuur. Nu wordt volgens VAN HALL vruchtwisseling zoowel in de Sea-Islandstreek (kustlanden van Georgia, South-Carolina en Florida en de eilanden aan die kust) als in Egypte wel toegepast. In het laatste gebied wordt vóór de katoen klaver verbouwd, terwijl na de katoen boonen of tarwe als voorvrucht en maïs als navrucht geteeld worden. In de Sea-Island streek volgt men een andere werkwijze. Daar plant men het eerste jaar katoen; het tweede jaar l.gt het veld braak en wordt dan meestal als weiland gebruikt; in het derde jaar wordt weder katoen verbouwd en in het vierde jaar een peulgewas *(cow-pea of tuinboonen).*

Het zou te beproeven zijn in hoeverre de katoen in Java en Sumatra bijvoorbeeld den tabaksplanters voor den wisselbouw zou kunnen dienen. Ook in dit opzicht moet echter het experiment nog spreken.

6. Ziekten en plagen. In Palembang is de schade, door schimmelziekten in de katoen aangericht, niet bijzonder groot. Men schrijft dit toe aan den ladangbouw, waarbij eenzelfde stuk grond zelden meermalen achtereen met hetzelfde gewas beplant wordt. Waar nu op meer vruchtbare gronden 3 of 4 achtereenvolgende jaren katoen geteeld wordt, treden besmettelijke ziekten meer op den voorgrond. Tot nu toe zijn de volgende waargenomen:

a. Wilt-disease, een wortelziekte, veroorzaakt door de schimmel *Neocosmospora vasinfecta*, en buitengewoon gevreesd in Amerika, waar deze zeer groote schade kan aanrichten. De ware oorzaak van wilt-disease werd door E. SMITH ontdekt, terwijl Dr. KUYPER het optreden in Palembang voor het eerst waarnam, waar deze ziekte „mati darao" genoemd wordt. Hij beschrijft het ziektebeeld als volgt: „de plant ontwikkelt zich een tijd lang normaal, totdat plotseling alle bladen verwelken, verdrogen en afsterven, en daarna meestal de geheele plant. Soms gelukt het haar, als ze in gunstige voedingscondities verkeert, nieuwe spruiten met bladeren te ontwikkelen. Bij onderzoek blijken één of meer wortels der aangetaste plant te zijn afgestorven. Deze hebben een grijsgroene kleur aangenomen. Zeer kenmerkend is ook eene bruinkleuring van het hout in den stam der plant, en meestal van het jongste hout. Naar beneden is deze bruinkleuring altijd tot één der afgestorven wortels te vervolgen. Wortels, welke niet zijn afgestorven, vertoonen als abnormaliteit dikwijls bosjes van zijworteltjes, op ééne plaats ontspringende. Al deze verschijnselen wijzen er op — wat trouwens bij het onderzoek van SMITH ook is gebleken — dat wij hier te doen hebben met een wortelinfectie, welke zich van de wortels uit door de vaten verspreidt.

De meest afdoende wijze van bestrijding is een geregelde wisselbouw en vooral laten braakliggen van het terrein.

b. Een belangrijke ziekte is verder die, waarbij de stengeltoppen met jonge bladeren worden aangetast en gedood. Deze ziekte schrijft Dr. KUYPER toe aan een schimmel, waarschijnlijk van het geslacht *Fusarium.* Deze schimmel is dikwijls reeds uitwendig waar te nemen als een wit overtrek op zwarten grond. De afgestorven stengeluiteinden zijn zwart, bros en omgebogen. Oudere bladstelen en bladschijven worden eveneens aangetast; de eerste worden ook zwart en op de

laatste verschijnen zwarte vlekken langs de hoofdnerven. Volgens KUYPER zoowel als VAN SETTEN richt deze ziekte in Palembang dikwijls veel schade aan.

c. Areolated mildew (vlekken meeldauw), veroorzaakt door een schimmel (*Ramolaria areola*), die aan het blad een gespikkeld uiterlijk geeft. De witbepoederde vlekjes, die op het groene blad voorkomen, bestaan uit de conidiëndragers der schimmel, die overigens weinig schade aanricht.

Eenige andere schimmels tasten de oudere bladen wel aan, („gele of roode bladroest" bijvoorbeeld) maar zijn weinig gevaarlijk.

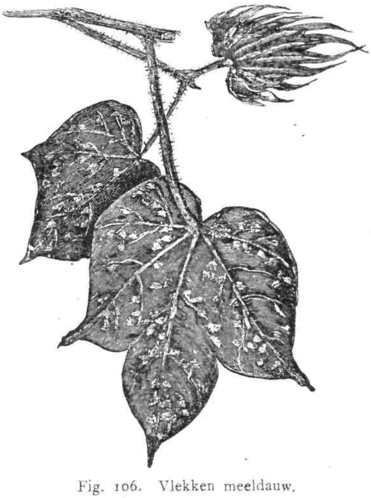


Fig. 106. Vlekken meeldauw.

Van de dierlijke vijanden der katoen is de allergevaarlijkste tot nu toe in Indië niet bekend, met name de cotton-bollweevil (*Anthonomus grandis*), die in Amerika enorme schade aanrichten kan. Intusschen bleef dit gewas ook in Indië niet zonder belagers, waarvan de volgende hier genoemd mogen worden (evenals bij de ziekten is Dr. KUYPER's verhandeling hierbij gevolgd):

a. Zoogdieren. Varkens, apen en moensangs richten dikwijls groote schade aan; de eerste woelen den grond om, de andere eten de halfrijpe vruchten. Vooral de laatstgenoemde schijnen een ramp voor de bevolking te zijn, die door hare zorgeloosheid en onverschilligheid weinig beteugeld wordt. De inlandsche variëteiten hebben blijkbaar meer te lijden van het aanvreten dan de aangeplante Egyptische soorten. Zorgvuldige bewaking en afdoende omheining zouden tegen deze aanvallers voldoende beschermen.

b. Veel schade richt de rups van *Earias fabia* aan, die soms als stengelboorder in den top optreedt, maar vooral schadelijk is door aantasting van de vruchten, waarvan zij de zaden aanvreet. Het berokkende nadeel is bij de Egyptische katoen grooter dan bij de inlandsche. (Zie verder KONINGSBERGER in *Teysmannia* 1903).

Een tweede rups is nog door KONINGSBERGER in het genoemde artikel beschreven, als eveneens de vruchten aantastend en de zaden uitvretend. Deze behoort waarschijnlijk tot de *Tineideae*.

Een andere rups, *Botys multilinealis G.*, bedreigt volgens VAN SETTEN vooral Amerikaansche katoen. Deze rups is groen met een zwarten kop en ongeveer 2 cM. lang; zij leeft als bladroller en is zeer vraatzuchtig. Daar zij echter meestal optreedt, als de oogst in vollen gang is, heeft de veroorzaakte schade nooit veel te beduiden.

De rups van een pijlstaart-avondvlinder, die evenwel zeer weinig schade aanricht, werd door VAN SETTEN enkele malen in de maand Mei op de katoenplanten in Palembang aangetroffen. De rups is 5 à 6 c.M. lang, blauw-groen en voorzien van een dubbele rij gele ringen aan weerszijden van het lichaam; zij vreet voornamelijk jonge stengeldeelen aan.

Zeer schadelijk is de rups van *Heliothis armigera*, de beruchte „cotton boll worm," als ook die van *Aletia argillaceae*. (Zie *Teysmannia* 1903).

c. Een klein gevleugeld en gesnaveld insect, behoorend tot de groep der *Cicadellidae*, tast in Palembang dikwijls de bladen der jonge scheuten aan. Deze zijn dan min of meer geschrompeld, de randen buigen soms naar beneden om en er ontstaat een lichtgroene tot gele tint; bij de Egyptische katoen wordt de rand meer roodachtig. De insecten houden zich aan de achterzijde van het blad op en zuigen dit uit. Tikt men tegen de plant, dan vliegt dikwijls een aantal dezer diertjes op, om terstond weer terug te vallen. Somtijds is de aantasting zoo sterk, dat de oogst mislukt; gewoonlijk echter worden de planten alleen verzwakt.

Een schildluis, tot het geslacht *Dactylopius* behoorend, veroorzaakt in Palembang „sakit gila". De diertjes zetten zich, omgeven door een witte massa, vast op den top van de plantjes, als deze ongeveer 15 c.M. hoog zijn, en beletten daardoor den normalen groei. De aangetaste planten zijn verloren; toch is de schade hierbij niet van groote beteekenis.

Een vuurwants, *Dysdercus cingulatus*, komt in Palembang somtijds

in schrikbarende massa's voor, doch schijnt weinig gevaarlijk. Deze wants zuigt onder aan de onrijpe vruchten, waardoor deze iets vroeger openspringen.

Ten slotte moge hier de waarschuwing van VAN SETTEN herhaald worden, om geen enkelen waroeboom in de nabijheid van een katoenaanplant te laten staan, omdat deze boom eenige soorten kevertjes en een wants herbergen kan, die gaarne op de katoen overgaan.

7. Ontpitten en balen. De uit Nederlandsch-Indië uitgevoerde katoen bestaat tot nu toe voor het grootste deel uit zoogenoemd ongezuiverd, dat wil zeggen, niet ontpit product, dat grootendeels naar

Fig. 107. Het ontpitten, uitpluizen en spinnen van katoen op Inlandsche wijze.

Japan en China verkocht wordt. De Europeesche markt wenscht alleen gezuiverde katoen; om deze te bereiken, zou dus aan het ontpitten in Indië meer aandacht geschonken moeten worden. Wel is er een langzame wijziging ten goede waar te nemen in de verhouding tusschen de uitgevoerde gezuiverde en ongezuiverde katoen; van beteekenis is deze eerste echter nog niet. Het uitvoeren nu van het lint met de zaden is stellig minder voordeelig dan van het lint afzonderlijk, daar de minder waardevolle pitten circa twee derden van het gewicht uitmaken en dus de vrachtprijzen sterk verhoogen. Voor de toekomst der katoenteelt als Europeesche cultuur is het machinale ontpitten (ginnen of egreneeren) onvermijdelijk.

De nu in gebruik zijnde handontpitters („churka", in Palembang „kioghan" genoemd) worden in Palembang alleen gebruikt, om zaadkatoen te zuiveren; men kan met dit toestel hoogstens 1½ K G. lint per dag verkrijgen. Ongeveer de dubbele capaciteit bezit een trapgin, in Palembang in gebruik, waarbij de houten rollen van de „kioghan" vervangen zijn door stalen assen. Voor de practijk hebben deze toestellen verder geene beteekenis.

Het machinale ontpitten begint met het ontwarren van de vezels *in een „cotton opener", waarin tevens het stof zooveel mogelijk uit* de katoenmassa door een luchtstroom wordt verwijderd. Daarna wordt de massa door een ontpitmachine („gin") gevoerd, waarbij de eigenlijke scheiding van lint en zaad wordt bewerkstelligd, dat wil zeggen, zoo ver mogelijk, want enkele onrijpe zaden schijnen nog steeds met de vezel mede te gaan. Deze scheiding wordt teweeggebracht, hetzij door gebruikmaking van cirkelzagen, die tegen borstels inloopen („saw-gin"), dan wel van gegroefde lederen walsen („*roller*-gin"). Aan het laatste type wordt in het algemeen de voorkeur gegeven, omdat de vezel in deze machine niet wordt beschadigd, wat bij de saw-gins in hooge mate het geval is. De na het ontpitten verkregen vezel kan vóór het balen nog aan een reiniging worden onderworpen in een machine, die de katoen met kracht een paar maal omhoog werpt. Hierdoor wil men de vezels los van elkander maken en de verontreinigingen er uit doen vallen, terwijl deze bewerking door handarbeid wordt beëindigd. Na de zuivering kan de vezel worden geperst, waartoe meestal eene hoeveelheid van circa 400 Engelsche ponden aan een sterke hydraulische drukking wordt onderworpen

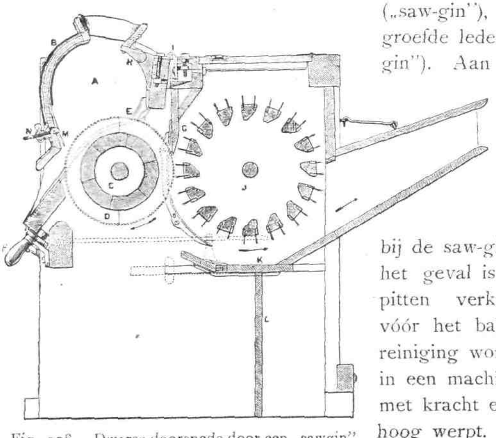


Fig. 108. Dwarse doorsnede door een „sawgin".

en tegelijkertijd omhuld met een grof goenie-weefsel en omsloten met ijzeren banden. Tegen deze verpakking is door DE MONCHY het bezwaar geopperd, dat de balen te zwaar zijn om gemakkelijk gehanteerd te worden (50 à 60 K.G. achtte hij wenschelijk) en het omhullende weefsel te grof is, zoodat het de katoen verontreinigt. Van de verschillende in gebruik zijnde machines kan hier aan geen de voorkeur gegeven worden, omdat de ervaring in ons gebied daarmede opgedaan, nog te onbeduidend is. De Vereeniging tot bevordering der katoencultuur in de Nederlandsche koloniën is ook in deze actief en heeft de uitzending van geschikte machines op haar programma geplaatst.

8. Vooruitzichten. Over de toekomst dezer cultuur zijn onlangs tal van niet altijd gelijkluidende meeningen uitgesproken, terwijl VAN BREDA DE HAAN ter gelegenheid van het vezelcongres te Soerabaia over deze zaak een brochure liet verschijnen. In deze brochure acht hij een verbetering van de Inlandsche cultuur mogelijk, indien Europeesch kapitaal zich met handel en opkoop bemoeit en ontpitinrichtingen tot stand brengt. Verder ziet hij in voorlichting door deskundigen een middel ter verbetering. Zeer terecht merkt hij op, dat nog steeds de volledige gegevens ontbreken, die een kostenberekening mogelijk maken voor de Europeesche cultuur. Toch zal de katoenteelt alleen dan groote beteekenis kunnen krijgen voor onze koloniën, indien deze wordt geschoeid op de leest van een „groote cultuur". Alleen de zekerheid, regelmatig over voldoende grondstof te kunnen beschikken, wettigt de oprichting van ontpitinstallaties met machinale persen en den aankoop van de machines, noodig ter verwerking van het zaad op olie en perskoek, want ook in dit landbouwbedrijf zijn de bijproducten van beteekenis geworden.

Ongeveer in denzelfden geest zijn op het vezelcongres in 1911 een 10-tal „conclusies" getrokken, waarvan ik nog in het bijzonder N⁰. 8 wil vermelden: „De vooruitzichten van katoenteelt op Europeesche ondernemingen, voorloopig als bijcultuur, zijn niet ongunstig".

LITTERATUUR.

C. A. BACKER: Flora van Batavia, Deel I; *Mededeelingen van het Departement van Landbouw N⁰. 4*, Batavia, 1907.

J. VAN BREDA DE HAAN: Vooruitzichten der katoencultuur in Palembang, Soerabaia, 1911.

W. M. GUTTELING: Het zuiveren en balen van katoen in het algemeen en van Palembangkatoen in het bijzonder, *Teysmannia* 1909, *58*.

C. J. J. VAN HALL: Katoenteelt, *Bulletin N⁰. 2 der Inspectie van den Landbouw in West-Indië*, 1905.

H. P. KUIJPER: De katoencultuur in de residentie Palembang, *Jaarboek van het Departement van Landbouw* 1906, *251*.

R. A. DE MONCHY: De Katoencultuur; uitgegeven door de Vereeniging tot Bevordering der Katoencultuur in de Nederlandsche Koloniën, 1905.

A. OPPEL: Die Baumwolle, nach Geschichte, Anbau, Verarbeitung und Handel, sowie nach ihrer Stellung im Volksleben und in der Staatswirtschaft, Leipzig, 1902.

D. J. G. VAN SETTEN: Eenige gegevens voor de Katoencultuur in Nederlandsch Oost-Indië, *Mededeelingen van het Departement van Landbouw N⁰. 14*, Batavia, 1911.

P. J. VETH: Het katoen, uitgegeven door de Maatschappij tot Nut van het Algemeen, 1865.

G. WATT: The Wild and Cultivated Cotton plants of the World, London, 1907.

——: Het katoenvraagstuk (bewerkt onder toezicht van J. DEKKER), overgedrukt uit *De Indische Mercuur*, 1911. (Hierin is een uitgebreide litteratuuropgave).

II.

Kapok.

Inleiding.

De kapokvezel is sedert lang bekend, zou zelfs reeds ten tijde van Alexander den Groote als vulmateriaal voor kussens gewaardeerd zijn. Zeker is het dat Rumphius (*Herb. Amb.* I, 194) reeds op duidelijke wijze eene ontpittingsmethode beschrijft en tevens het gebruik van kapok voor de vulling van kussens en matrassen aangeeft. Reeds door hem is er op gewezen, dat deze vezel als vulstof de voorkeur verdient boven vele andere. Toch is het groote belang van dit product eigenlijk eerst in den allerlaatsten tijd ingezien. Eerst in 1850 kwam de kapok voor het eerst naar Nederland en wel in nog ongezuiverden toestand. Deze werd uitsluitend gebezigd voor het vullen van kussens en matrassen en toen zij een hiertoe zeer geschikt materiaal bleek, werd de eerste kapokfabriek te Amsterdam opgericht. Hier werd het onzuivere product van de pitten ontdaan en opengewerkt. Het duurde tot 1880, voordat men deze zuivering op Java begon toe te passen en daardoor bespaarde men vracht en arbeidsloon. De eerste kapokfabriek werd spoedig door andere gevolgd; in 1860 bestonden er 5, terwijl na 1880 het aantal aanmerkelijk toenam. Thans (1910)

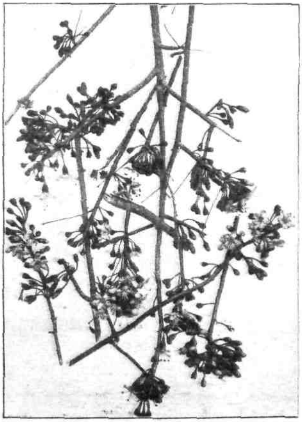


Fig. 109. Kapokbloemen.

telt Nederland 16 kapokfabrieken, waarin 150 werklieden geplaatst zijn. Eerst in 1896 werd de eerste kapok-verwerkende fabriek in Duitschland opgericht.

Zooals uit het hiernavolgende blijken kan, hebben wij hier met een product te doen van bijzondere nationale beteekenis, Java is n.l. verreweg het belangrijkste productiegebied en Amsterdam de hoofdmarkt van kapok.

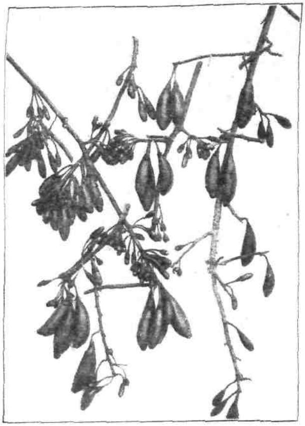


Fig 110.
Kapokvruchten in verschillende stadia van rijpheid.

De Kapokboom.

Het is niet geheel en al in den haak om van kapokboomen te spreken, daar het Javaansche woord „kapoek" uitsluitend betrekking heeft op de vezel, terwijl de plant als „randoe" wordt aangeduid.

De randoe nu (*Eriodendron anfractuosum D. C.* Syn. *Ceiba pentandra Gärtn.* [1]), *E. pentandrum Kurz* var. *indicum D. C.*) behoort tot de familie der Bombaceae. Het is een hooge boom met een zeer bijzonder uiterlijk, dat de herkenning gemakkelijk maakt. De zuilvormige stam (die vrij is van wortellijsten) draagt een ijle kroon van vrij zuiver horizontaal uitstaande takken, die in kransen van drie boven elkaar geplaatst zijn. Bij jonge exemplaren draagt de stam korte, scherpe stekels, die bij oudere exemplaren ontbreken. De bloemen staan in bundels van 2—8 in de oksels der bladen. De gesteelde bloemen hebben een groenen kelk met 5 korte lobben. Uit de kelkbuis treedt de bloemkroon te voorschijn, die én door afmeting én door kleur in het oog valt. De kroon is namelijk vuilwit gekleurd en bestaat uit bijna geheel vrije kroonbladen van 3 à 4 c.M. lengte en 12—14 m.M. breedte. De

[1]) Een in Afrika voorkomende woudreuş wordt als *Ceiba pentandra* beschreven, doch er is voldoende reden om de identiteit met onze randoe te betwijfelen. Deze boom bezit onder andere wortellijsten, maar doet ook in andere opzichten weinig denken aan onzen Javaanschen kapokleverancier.

meeldradenbuis is zeer kort en draagt 5 lange helmdraden, die duidelijk buiten de bloemkroon uitsteken. Het aantal helmknoppen is 2 of 3. Het vruchtbeginsel is eivormig en onvolkomen 5-hokkig, dat wil zeggen de tusschenschotten zetten zich niet door tot aan den top; de stijl is 2.5 à 3.5 cM. lang en draagt een onduidelijk gelobden stempel.

De vrucht is een langwerpige doosvrucht, die aan een komkommer herinnert (7.5—14 cM. lang), de 5 vruchtbladen springen langs de middennerf open en toonen dan een wollige massa, de eigenlijke kapokvezels, waarin de zaden *volkomen los* liggen. De haren zijn bevestigd aan den vruchtwand, en bestaan volgens GRESHOFF uit in de lengte uitgegroeide endocarpcellen. De zaden zijn talrijk, zwartbruin, kaal en peervormig.

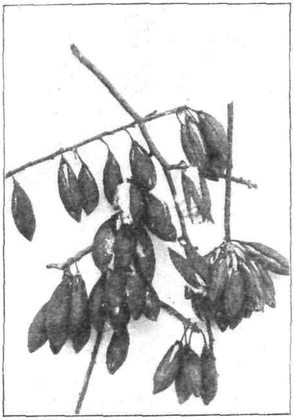


Fig. 111. Rijpe kapokvruchten.

Van soorten en variëteiten van deze plantensoort valt nog weinig te vermelden; een stelselmatig onderzoek is in dezen nog niet ingesteld. Dat de wetenschappelijke bestudeering van dit onderwerp nog wel iets goeds belooft, blijkt uit een aanteekening van BLEIJ omtrent „randoe lanang", een vorm, waarbij de laagste takken niet worden afgestooten. Met het oog op het voordeel, dat hierin schuilt bij het oogsten, heeft BLEIJ zaden van dezen vorm uitgezaaid en afstammelingen verkregen, die meerendeels bedoelde eigenschap schijnen te bezitten.

GEOGRAFISCHE VERSPREIDING.

In den handel treft men producten aan van verschillende herkomst, welke verschillende handelsnamen dragen. Men mag hier echter niet uit afleiden, dat deze producten alle van de door ons beschreven plant afkomstig zijn. Verschillende verwante plantensoorten, eveneens tot de familie der Bombaceae behoorend, leveren soortgelijke vezels,

waaronder er zijn, die onder den naam van kapok verhandeld worden. Een voorbeeld hiervan is de vezel van *Bombax malabaricum* (onze „randoe alas"), die uit Britsch-Indië als kapok wordt uitgevoerd. Wel bezit *Eriodendron anfractuosum* een ruim verspreidingsgebied. Zij is nl. beschreven uit Mexico, de Antillen, Guyana, Afrika, Britsch-Indië en den Maleischen Archipel. Of zij op onze eilanden in het wild voorkomt is niet met zekerheid te zeggen; door Dr. KOORDERS is zij nergens in het wild aangetroffen, wel eens verwilderd op Java.

Men moet uit het zooeven vermelde lijstje niet de gevolgtrekking maken, dat in al deze streken een met Java-kapok gelijkwaardig product is te winnen. De plant brengt onder verschillende omstandigheden niet hetzelfde product voort, zoo bleek bijvoorbeeld Ecuador- en Venezuela-kapok reeds aan het Javaproduct minderwaardig. Buiten het zooeven vermelde verspreidingsgebied, ontleend aan GRESHOFF's uitstekende monografie van deze plantensoort, is de kapokboom in de latere jaren nog in enkele andere landen ingevoerd en wordt deze daar thans gekweekt, bijvoorbeeld in Ceylon, Brazilië, Ecuador, Venezuela en Duitsch Oost-Afrika. Vooral in het laatstgenoemde gebied wordt een groote belangstelling getoond en een bijzondere werkzaamheid ontwikkeld in zake kapok en verwante vezels. (Zie hierover *Litteratuur* No. 7 [1]).

PRODUCTIE EN HANDEL.

Java levert op het oogenblik verreweg het grootste gedeelte der wereldproductie van kapok niet alleen, maar ook het meest gewaardeerde product. Indien wij dus nagaan, hoe de kapokproductie zich in Nederlandsch Indië ontwikkeld heeft, is hiermede tevens bij benadering aangegeven hoe het verloop van de wereldopbrengst was. Volgens een grafische voorstelling van DE COCQ BUNING was de gemiddelde jaarlijksche uitvoer van 1860—1870 niet meer dan 3000 picol en werd in 1889 ongeveer 1400 ton uitgevoerd uit Nederlandsch Indië, waarvan circa 1100 ton van Java. Sedert beweegt zich de uitvoer in

---

[1]) Zie verder over de kapok in Duitsch Oost-Afrika *Tropenpflanzer* 1904, *22*; 1906, *12*; 1908, *153*; over kapok uit Venezuela der *Tropenpflanzer* 1904, *234*; over kapokcultuur in de Philippijnen *Journal d'Agriculture tropicale* 1908, 187. De kapokcultuur van de „Neu-Guinea-Compagnie" (Berlijn) werd in 1908 opgeheven. Op Madagascar werd in 1900 kapokzaad van Java door PRUDHOMME gebracht; zie hierover verder *Journal d'Agriculture tropicale* 1904, 192.

een snel stijgende lijn, die in 1907 een toppunt bereikte bij 8800 ton en in 1910 op 8500 ton stond. Wij zien dus, dat de groote ontwikkeling van de kapokwinning in de laatste 20 jaar valt, terwijl na 1907 geen vermeerdering van den uitvoer te constateeren is. Een overzicht van de plaatsen, van waar de kapok in 1910 werd betrokken, gaf DE COCQ BUNING als volgt:

Semarang	ongeveer	4.500	ton
Soerabaia	„	2.600	„
Cheribon	„	300	„
Batavia	„	350	„
Pekalongan	„	90	„
Tegal	„	60	„
Makassar	„	300.000	K.G.
Palembang	„	280.000	„
Lho Seumawe	„	30 000	„
Padang	„	4.000	„
Dongala	„	10.000	„
Baoe-baoe	„	5.000	„
Pabean	„	6.000	„
Pasar Poetih	„	11.000	„
Papatoean	„	49.000	„

Hieruit blijkt, dat Midden Java het belangrijkste gebied is voor de kapok en uit Semarang verreweg de grootste hoeveelheid wordt verscheept. Door DE COCQ BUNING (kapokmakelaar te Semarang) wordt aangegeven, dat in 1910 3550 ton naar Nederland, bijna 2400 ton naar Australië en 1800 ton naar Amerika werden gezonden. In de door hem samengestelde grafische voorstelling van den kapok-uitvoer van Nederlandsch Indië naar de drie genoemde afzetgebieden sedert de laatste 20 jaar ziet men Australië in vrij gelijkmatige verhouding met Nederland als afnemer in beteekenis toenemen. In 1902 treedt voor het eerst de uitvoer naar Amerika op, om dan zeer snel tot in 1905 te stijgen en daarna ietwat langzamer tot 1910. Over de prijzen is in de laatste jaren niet te klagen, deze varieerden van 1906—1910 voor prima gezuiverde Javakapok te Amsterdam van 32—45 cent per half K.G., terwijl deze op het oogenblik (einde 1911) nog hooger zijn.

De bovenvermelde gegevens zijn voor een goed deel ontleend aan de brochure van DE COCQ BUNING, *waarin een afgerond overzicht van den kapokhandel is vastgelegd. Hieruit blijkt nu, dat de* tusschenhandel op Java bijna geheel in handen van Chineezen is. Er bestaat daarvoor een begrijpelijke reden, want de tusschenhandelaar moet hier industriëel en koopman tegelijk zijn, twee functies, waarvoor den tegenwoordigen Javaan nog verschillende eigenschappen ontbreken. De Chinees nu koopt de rijpe vruchten, volgens GRESHOFF (1895) tegen ongeveer 10 cent per 100 kolven, volgens DE COCQ BUNING (1911) tegen ongeveer 16 cent per 100 kolven. Hieruit wordt de inhoud (vezel, pitten, zaadlijsten) verwijderd en in molens de vezel van de pitten en verontreinigingen gescheiden, dan geperst, enz. Dat verschillende gebruiken bij de transacties tusschen opkooper en den Javaanschen plukker nog verbetering behoeven, is uit de beschrijving van DE COCQ BUNING duidelijk. Voor 100 kolven telt men er, al naar gelang van de plaats, bijvoorbeeld 125, 131, 165, terwijl aan de andere zijde de Javaan minderwaardige vruchten voor goede tracht te verkoopen. Deze laatste handelwijze heeft ten slotte invloed op de kwaliteit der waar en kan dus den goeden naam van Java-kapok schaden. Een dergelijk verschijnsel ontstaat bij den handel tusschen opkooper en exporteur, indien de kapokprijzen oploopen. Dan wordt de keuring minder streng en daalt de kwaliteit. Naar Europa kan men deze waar niet verkoopen, daar men in Amsterdam bijvoorbeeld daartoe te strenge eischen aan prima kapok stelt. Men levert ze dan aan „gemakkelijker" afzetgebieden (Australië en Amerika), doch de verhooging van de productie ten koste van de kwaliteit wordt door de exporteurs terecht als een euvel beschouwd. Gelukkig worden door hen maatregelen getroffen, om het kwaad (dat vooral in Midden Java heerscht) te stuiten.

Door het Departement van Landbouw is een keurig uitgevoerde brochure over Java-kapok uitgegeven en op ruime schaal met monsters kapok in het buitenland verspreid, ten einde het product in ruimeren kring bekend te doen worden. De onmiddellijke aanraking tusschen buitenlandsche afnemers en de uitvoerkantoren op Java nemen gestadig toe, vermeldde DE COCQ BUNING. Toch bezit Amsterdam nog steeds de hoofdmarkt voor dit artikel.

Daar het verbruik sterk toenemend is, heeft men ook in andere landen getracht, kapok te cultiveeren. In Duitsch Oost-Afrika is deze

teelt nog van te jongen datum, om daarover een beslissend oordeel uit te spreken. De ijver, die men daar echter ontwikkelt, doet verwachten, dat indien klimaat en bodem geschikt zijn, men met dit gebied rekening zal hebben te houden. Ook de Zuid-Amerikaansche staten (Brazilië, Ecuador, Venezuela) deden in de laatste jaren kleine hoeveelheden kapok op de markt verschijnen, die echter bij Java-kapok bleken achter te staan. Britsch-Indië produceert jaarlijks ongeveer 3000 picol; van deze zijde is voor Java weinig concurrentie te vreezen, omdat de vezel afkomstig is *Bombax malabaricum* en dus niet gelijkwaardig aan de Java-waar en ook omdat de opbrengst voor een goed deel plaatselijk wordt verbruikt. Ceylon voerde in 1909 ongeveer 1500 picol uit.

EIGENSCHAPPEN.

De kapokvezel verschilt aanmerkelijk van den katoendraad; het onderscheid is mikroskopisch duidelijk waar te nemen. Men ziet dan de kapok als rolronde, holle buizen met vrij dunnen wand en de katoenvezel als een platten, gewrongen hollen band met een vrij stevigen wand en minder ruime opening. Dit verschil tusschen de vezels verklaart de uiteenloopende toepassing; de meer stevige, gedraaide katoenvezel is goed te verspinnen, de gladde, onsterke kapokbuis daarentegen niet. Toch verleent die schijnbaar ongunstige structuur van de kapokvezel haar hoogst waardevolle eigenschappen; de belangrijke hoeveelheid lucht, die zich in de capillaire buisjes bevindt, maakt, dat de kapok een groot drijfvermogen bezit en moeilijk door water wordt bevochtigd. Hiermede is tevens een der allerbelangrijkste nieuwe toepassingen van kapok aangeduid, namelijk voor reddingsboeien. Het drijfvermogen werd door GRESHOFF in het Laboratorium van het Koloniaal Museum op eenvoudige wijze bepaald op 25 tot 30 maal het eigen gewicht; DE MAZURE (1903) verklaarde, dat kapok, die onmiddellijk na de onderdompeling 32 maal haar eigen gewicht droeg, na 30 dagen in het water gebleven te zijn, nog 26 maal dat gewicht kon dragen.

Deze proeven zoude men die voor de practijk kunnen noemen; door Dr. DE JONG is onlangs met door hem geconstrueerde toestellen het juiste drijfvermogen van kapok veel hooger gevonden, namelijk

37.5 tot 40 maal het eigen gewicht. Ter vergelijking zij medegedeeld dat het drijfvermogen van kurk 5, van rendierhaar 10 en van katoen circa 15 is. Door DE JONG is nog het drijfvermogen bepaald van ontvette kapok op 45, van droog verhitte kapok op 44, van met water uitgetrokken kapok op 44; uit welke proeven af te leiden is, dat het drijfvermogen niet toe te schrijven is aan het vetgehalte der vezels, dat trouwens niet zooveel hooger is dan bij katoen; het bedraagt 0.7 %. Een oogenblik is de goede naam van kapok als vulstof voor reddingsmateriaal bedreigd door de ramp met de „General Slocum" (in de East River, 15 Juni 1904), toen men beweerde, dat een aantal menschenlevens verloren waren gegaan ten gevolge van reddingsboeien met te gering drijfvermogen. Dank zij het beleidvol optreden van de Amsterdamsche Kamer van Koophandel heeft zich de goede meening ten opzichte van de Java-kapok spoedig hersteld. Ongetwijfeld blijft kapok het materiaal bij uitnemendheid voor reddingsmiddelen, omdat het zooals boven gezegd is, een bijzonder groot drijfvermogen bezit en dit in aanraking met water lang behoudt.

Een tweede toepassing vindt de kapok als vulstof voor matrassen, waarvoor het onnoodig is nu nog de geschiktheid te betoogen. Ieder, die zich in de tropen van kapokmatrassen heeft bediend, weet welk een voortreffelijk vulmiddel deze is, mits men zorgvuldig ontpit product bezigt. De zaden toch lokken muizen en ratten, die om de begeerde lekkernij te bereiken, de bedden kunnen vernielen. Het Landbouwdepartement op Java geeft aan, dat van kapok verreweg het geringste gewicht noodig is voor de vulling van een matras, ongeveer half zoo veel als van zeegras of houtwol, twee derden van paardenhaar en crin végétal; terwijl een paardenharen matras ongeveer het dubbele kost van een kapokmatras. Ook in dit opzicht wint Java-kapok het van de mededingers, daar 20 K.G. Java-kapok gelijk gesteld worden met 29 K.G. Britsch-Indische. Men heeft wel kapokmatrassen aangeraden voor het gebruik aan boord van schepen, omdat deze dan tevens als reddingsmiddel dienst zouden kunnen doen.

Als spinvezel heette kapok tot voor korten tijd geheel en al onbruikbaar; toch bleek deze opvatting niet volkomen juist, want het Koloniaal Museum bezit thans een monster gesponnen en geweven kapok, herkomstig van een Duitsche fabriek, die reeds verschillende monsters kapokachtige vezels, vooral plantenzijde, op spinbaarheid

beoordeelde en tot draden wist te verwerken. Aan de monsters van het Koloniaal Museum is te zien, dat de draden goed kleur aannemen; hoewel nu de sterkte niet bijzonder groot is, kan door deze vinding toch weder een nieuw afzetgebied voor de kapokachtige vezels worden geopend [1]).

De hooge waarde van dit product heeft natuurlijk reeds vervalschingen uitgelokt. Zoo maakt GRESHOFF melding van een bijmenging van katoenafval, zelfs tot een gehalte van 60 %. Voor de opsporing van vervalschingen is door hem een analysegang uitgewerkt, waarbij mikroskopisch wordt gezocht naar vreemde vezelsoorten en door een kleurmethode in het bijzonder naar katoen. Een merkwaardig feit was zijne ontdekking, dat de kapokvezel voor 24 % uit pentosanen bestaat, terwijl zuivere katoen slechts 0.7 % daarvan bevat (manila-hennep heeft 13.5 %, jute 19 %, Calotropis-haren 33—34 % pentosaan). Voor de nauwkeurige beschrijving van den analysegang zij verwezen naar het „Regulatief voor het onderzoek van handelswaren" van het Laboratorium van het Koloniaal Museum. Naast katoenafval treedt nu ook „akund" (een Calotropis-vezel) als vervalsching op.

Naast de vezel levert dezelfde plant ons nog de ongeveer dubbele hoeveelheid zaden, waarin ruim 20 %.vet voorkomt, dat door persing of extractie daaruit gewonnen wordt (zie het hoofdstuk „Oliegewassen"). *Op Java wordt de perskoek („kapok-boengkil") gebezigd als meststof.*

Verder dient het blad als geneesmiddel bij buikaandoeningen; het werkzame bestanddeel is klaarblijkelijk de groote hoeveelheid daarin aanwezig plantenslijm.

Het hout is weinig gezocht, zacht en grof van draad. De boomen dienen veelal als natuurlijke telegraaf- en telefoonpalen.

KAPOKCULTUUR.

Van een geregelde cultuur, zooals wij die bij andere stapelproducten aantreffen, is eigenlijk nog geen sprake. Verreweg het grootste deel van de Java-kapok is afkomstig van de ongeregelde aanplantingen der Inlanders. Toch is sedert jaren kapok wel op Europeesche ondernemingen gebezigd langs de wegen en als steunplant voor andere cultuurgewassen, met name voor peper en cubeben. Een enkele

[1]) Opmerking verdient, dat geen der garens der bedoelde Duitsche fabriek uit volkomen zuivere kapok bestaat (zie *Tropenpflanzer* 1912).

maal vond men kapok tusschen cacao of koffie, een verschijnsel, dat in den laatsten tijd toeneemt. Hoewel men van de toepassing van Europeesche cultuurmethoden op kapok nog betrekkelijk weinig ervaring heeft, zoo moge hier toch een beknopte handleiding voor de cultuur gegeven worden. Voor een meer uitvoerige beschrijving moet verwezen worden naar de verhandeling van BLEY, waarin op bijzonder heldere en uitvoerige wijze de landbouwkundige zijde van het kapokvraagstuk is behandeld. Aan dat boek zijn onderstaande gegevens dan ook

Fig. 112. Vruchtdragende kapokboomen.

grootendeels ontleend. BLEIJ nu vermeldt, dat kapok als tusschencultuur bij koffie beslist schadelijk te achten is; bij cacao wordt minder nadeel ondervonden, maar ook hier is de randoe geen ideale schaduwboom. Andere schaduwboomen ten deele door kapok te vervangen, heeft geen voordeel, daar kapok daardoor in de ontwikkeling sterk gehinderd wordt. Men kan echter de rendabiliteit van de tusschenplanting van kapok eenigszins benaderen door de volgende opgaven van BLEIJ; bij den prijs van 45 cent per half K.G. levert een kapoktusschenplanting

per bouw *f* 100—*f* 200 bruto op; hierop komen 25 % onkosten. Voor elk speciaal geval kan men dus nagaan, of de tusschenplanting loont.

Maakt men van kapok de hoofdcultuur, dan heeft een tusschenplanting van lagere gewassen voor de kapok slechts voordeelen; (grondbewerking, grondbedekking, enz.).

Als steunplant voor klimmende cultuurgewassen (vanille, peper, sirih, cubeben, enz.) biedt de kapok verschillende voordeelen; de productie is in dit geval kleiner, dan indien de boom vrij staat.

1. Klimaat en Bodem. Op zeer verschillende grondsoorten ziet men den kapokboom gedijen; wil men hem echter gaan kweeken, dan is stikstofrijke, doorlatende vulkanische bodem gewenscht. Zware klei- en mergelgronden zijn minder geschikt; staand grondwater wordt in het geheel niet verdragen, wel tijdelijke overstroomingen. Als voorbeelden van goede kapokgronden worden genoemd zandgronden uit het Kedirische en de vulkanische bodem aan den voet van het Moeriagebergte in Japara.

Het klimaat moet matig vochtig zijn (1500—3000 mM. regen per jaar), de Oostmoesson moet droog zijn en de hoogte boven zee niet boven 800—1000 voet komen. Aan de Noordkust van Midden- en Oost Java vindt men deze voorwaarden vervuld.

2. Het planten. Voor de vermenigvuldiging kunnen stekken of zaden dienen; aan de laatste wordt de voorkeur gegeven. De stekken worden liefst niet uit takken genomen; zij worden veelal met ondergang bedreigd door rajap.

Het zaad wordt op zaadbedden vrij dicht uitgelegd, met een dunne laag aarde bedekt en met een dak van alang-alang of varens beschaduwd. Zoodra de plantjes een paar duim hoog zijn, worden zij op kweekbedden overgebracht, volgens Bleij het best op 25—30 cM. onderlingen afstand. Zijn de planten $1\frac{1}{2}$ à 2 jaar, dan worden zij in den vollen grond gebracht. Voor een zuiveren kapokaanplant zou de plantwijdte 5 à 6 M. moeten zijn. Gewoonlijk echter wordt kapok tusschen cacao of koffie aangeplant en dan moet men den afstand zien te verkrijgen, bij cacao door afwisselend de beide gewassen te planten,. bij koffie bijvoorbeeld in de kruispunten. Bij het planten langs wegen kan de afstand geringer genomen worden; Bleij raadt de kapok aan voor omheiningen en dan geplant op zeer korten afstand.

Bij een lossen bodem behoeft men den grond vóór het uitplanten alleen te zuiveren van onkruid; in harden grond is het maken van plantkuilen (circa 2 × 2 × 2 voet) noodzakelijk; bevindt er zich onder de oppervlakte een padaslaag, dan moet die zoo mogelijk worden doorbroken.

De kleinere planten kan men in haar geheel overbrengen; het verdient echter de voorkeur, ze als „stumps" over te planten, daar de top dikwijls afsterft en in dat geval het vormen van nieuwe uitloopers belangrijk vertraagd wordt. Handig is het, het voorstel te volgen van BLEIJ, om bij elken „stump" eenige kapokzaden te plaatsen, die eventueel noodige „soelamans" leveren.

3. Het onderhoud. Kapok is een plant met weinig eischen, maar toch zeer dankbaar voor een zorgvuldige behandeling. Men dient dan ook zorg te dragen voor een geregeld verwijderen van alang-alang. Een veel gevolgde methode is ook hier toe te passen, namelijk door de bevolking éénjarige gewassen te doen kweeken (maïs, leguminosen en dergelijke), of indien dit niet geschieden kan, een der bekende grondbedekkingen te kweeken (Indigofera, Tephrosia).

Gesnoeid worden de boomen niet, wel neemt men somtijds de overtollige uitloopers weg.

4. Ziekten en plagen. De belangrijkste vijand van den kapokplanter is wellicht „*pasilan*" (Loranthussoorten). Indien zich een Loranthus op een tak ontwikkelt, is de tak ten doode gedoemd en doet men het best, vóór den bloei van de parasiet een flink stuk van den tak weg te nemen. Het best snijdt men de pasilan uit, als de boomen kaal staan en de vruchten grootendeels geoogst zijn.

Corticium javanicum „*djamoer oepas*", de op Java zoo gevreesde schimmel, tast ook de randoe aan; de behandeling bestaat in het wegsnijden van aangetaste takken en het desinfecteeren der wonden.

Gomvloeiing neemt men somtijds aan het benedeneind van den stam waar; vooral is dit het geval in regenachtige jaren. BLEIJ trof dan altijd witte mieren in het hout, die echter niet identiek waren met de gewone rajap.

Onder de dierlijke kapokvijanden noem ik het eerst een stamboorder, de larve van *Batocera hector*, die in staat is de boomen te dooden. Veel komt hij in kapok niet voor. Hij is te bestrijden door

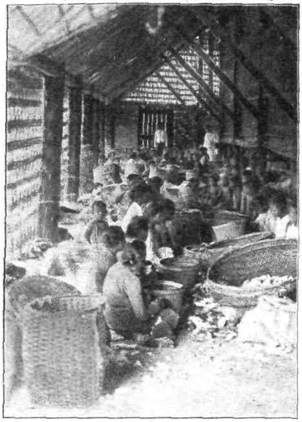


Fig. 113.
Het ontbolsteren van kapokvruchten.

te trachten de larve met een ijzerdraadje uit het kanaal te halen of indien dit niet gelukt, een weinig benzine of zwavelkoolstof in het gat te gieten en dit met klei te sluiten.

De vrucht wordt soms aangetast door de rups van *Earias fabia*, denzelfden vlinder die ook op katoen voorkomt. Ook *Dysdercus cingulatus*, een rood en zwart geteekende wants, tast de vruchten somtijds aan.

Helopeltis komt op kapok weinig voor; men heeft ze eenige malen op de bladeren aangetroffen.

Een larve van een insect van het geslacht *Alcides* tast de jonge takken aan en doet hen verdrogen.

Apen, ratten en muizen doen zich te goed aan de jonge vruchten, maar veroorzaken minder verlies dan de kalongs.

5. Oogst. Tegen het vijfde jaar komt de kapokboom in productie en gaat daarmede dan ongeveer een menschenleeftijd voort.

De bloei begint gewoonlijk in de tweede helft van Mei, wanneer de boomen nog volop in het blad staan; tijdens den bloei begint de bladval. Over het geheel bloeit de kapok 3 à 4 keer per jaar met tusschenpoozen van 2 à 3 weken. Regen in den bloeitijd en ook tijdens de vruchtzetting is niet van voordeel. Somtijds ziet men daardoor de jonge vruchten zwart worden en afvallen. Is het weder te droog, dan blijven de vruchten klein en leveren een korten stapel.

Daar de vruchten niet tegelijkertijd rijpen, moet er voor gewaakt worden, dat er bij den oogst geen onrijpe worden ingezameld. Nu heeft dit sorteeren aan den boom zijne bezwaren; somtijds schudt men met een lange, dunne bamboe (b. woeloeh), waaraan een houten haak bevestigd is, de takken. Daar deze echter niet sterk zijn, breken zij licht af, terwijl ook wel groene vruchten worden afgeschud. Bij zeer hooge

boomen slaagt men op deze wijze niet en moet in de boomen worden geklommen, om de vruchten te plukken of te schudden. Daar in de wijze van klimmen nog wel verbetering te wenschen is, raadde de heer BLEIJ aan, de methode der Ceylonsche klapperplukkers door Javanen te doen aanleeren.

Gewoonlijk plukt men alleen in de morgenuren, onder andere omdat de plukkers zelf de vruchten naar het etablissement moeten brengen en ze zelf van de schil moeten ontdoen. Men betaalt gewoonlijk per 100 vruchten („kolven"), en rekent dan dat 15.000 vruchten één pikol gezuiverd product leveren; op sommige ondernemingen wordt echter per maat gekocht, hetgeen vlugger gaat en een juister beoordeeling geeft.

De vruchten worden nu geopend en na het uitnemen van de vezelmassa met de zaden tevens een sorteering in twee kwaliteiten bewerkstelligd. Een deel van de kapok wordt dan zonder verdere zuivering uitgevoerd, maar brengt dan weinig op.

6. Drogen. Dit kan op verschillende wijzen plaats hebben. Gewoonlijk geschiedt deze bewerking op droogvloeren van cement of op glooienden bodem en deze is in dit geval met matten bedekt. Tegen het verlies door opstuiven wapent men zich, door den vloer te overspannen met kippengaas van ongeveer $1^{1}/_{4}$ cM. mazenwijdte. Men moet de vezel regelmatig uit het gaas verwijderen, om de lucht vrijelijk toe te laten. Somtijds bezigen Chineezen inplaats van het gaas lichte vischnetten. Onder het drogen wordt de vezel herhaaldelijk gekeerd en daardoor wordt reeds een goed deel der pitten verwijderd. Door het drogen gaan de vezelkluwens („kapok-bollen"), zooals deze uit de vrucht gekomen zijn, uit elkander en zijn dan gemakkelijk verder los te werken. Over het geheel toch wenscht men opengewerkte kapok. De voor Nederland bestemde kapok moet voor een deel „noppig" of „bollig" gelaten worden, dat wil zeggen de vezelkluwens mogen niet ontward worden. Dan doet men het best, de kapok te ontpitten en dan losjes in zakken gebracht, in de zon te drogen.

Vruchten, die nog niet geheel droog van den boom gekomen zijn, worden nagedroogd, terwijl ook onrijpe vruchten vóór het openen gedroogd worden. De vezel wordt dan in beide gevallen afzonderlijk en als tweede kwaliteit verkocht, in ieder geval die der onrijpe vruchten. Om aan de kapok van onrijpe vruchten een goed uiterlijk te verleenen,

past men allerhande practijken toe (stoomen van vruchten, mengen van rijpe zaden onder de vezel en andere).

7 Ontpitten. Dit geschiedt na het drogen en kan met de hand of machinaal worden uitgevoerd. De eenvoudigste handbewerking is die, waarbij de kapok in een mand wordt gedaan en men dan de bovenste lagen omwoelt, door een stok, waaraan twee dwarslatjes bevestigd zijn er snel in rond te draaien. De vezel komt daarbij naar boven, en de pitten zakken naar onder. Voor een nabewerking van kleine hoeveelheden (bijvoorbeeld voor huiselijk gebruik) is deze methode geschikt.

Beter is de zoogenaamde Japaramethode, zoo genoemd, omdat lieden uit de residentie Japara in deze methode bijzonder geoefend zijn. De bewerking geschiedt op den boven aangeduiden droogvloer. De mannen roeren dan met beide handen de kapok om en kloppen deze met vorken van bamboe, met 4 licht gekromde, vrij lange tanden. De pitten komen zoodoende onder de vezel terecht en deze laatste wordt ten slotte met de vorken opgeschept. Hoewel deze bewerking vrij vlug kan geschieden, zijn er toch nadeelen aan verbonden, men is namelijk afhankelijk van de werklieden en van het weder en men moet geregeld contrôle uitoefenen.

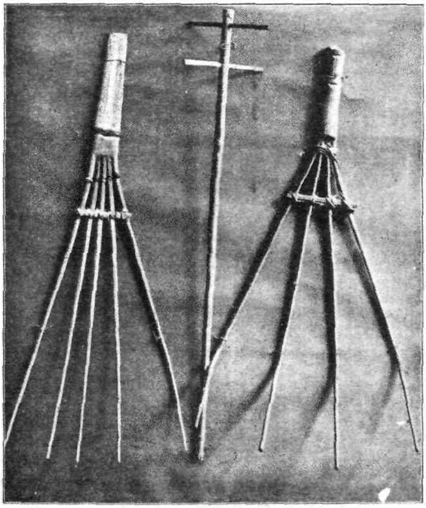


Fig. 114. Vorken voor het zuiveren van kapok.

Van zelf ontstaat aldus de wensch naar een machinale

bereidingsmethode, en daarvan zijn er dan ook een aantal aangekondigd. De gins, die wij bij de katoen hebben leeren kennen, voldoen hier niet, zij zijn onnoodig samengesteld en breken bovendien de vezel. Het toestel, dat nog het best voldoet is de zoogenaamde kapokmolen, waarvan wij hier het type, door den heer BLEIJ gevonden, zullen beschrijven. Deze „molen" (die niets fijn maalt, doch slechts uiterlijke gelijkenis heeft met bedoeld werktuig) bestaat uit een liggende, zeshoekige, houten trommel met een bodem van kippengaas. Door de lengte-as van de trommel loopt een as, waarop plattte „kloppers" en ronde pinnen zijn aangebracht. Boven het eene uiteinde van deze trommel is een inlaat, die de gedroogde kapok ontvangt. Doordat eenige der platte pinnen scheef staan, wordt een voortgaande beweging in de kapok veroorzaakt, welke beweging nog wordt versterkt doordat twee kloppers onder den uitlaat vlak gesteld zijn en beide, (of één van de twee) een ventilateurblad dragen. Zoodra de molen werkt, wordt de vezelmassa met de pitten voortdurend geroerd, de pitten vallen door het volière-gaas en de kapok wordt aan het einde van de trommel er uit geblazen.

Men kan met deze machine ook noppige kapok bereiden, indien minder snel wordt gedraaid, minder kloppers en in het geheel geen pinnen worden aangebracht. De kapok mag dan te voren niet te intensief worden gedroogd.

Met de hand kan men noppige kapok bereiden door weinig droge kapok op een zeef te leggen en met stokken te slaan, zonder deze te roeren. Ook slaat men wel telkens een handvol van de kapok op de zeef, zoodat de pitten er door vallen, maar de kluwens niet geopend worden.

8. Persen. Daar wij hier met een bijzonder wollig en licht product te doen hebben, wordt voor elke verzending geperst. Voor het vervoer in het binnenland, is de verpakking gemeenlijk vrij los, hetzij omdat het product in Indië nog moet onderzocht worden, hetzij omdat men niet over persen beschikt. Men pakt dan wel de kapok in een grooten zak, ontstaan door het aaneennaaien van drie koffiezakken. Door twee man wordt de inhoud dan vastgetrapt, waarbij men in een zak van 2 × 1 Meter circa 60 K.G. kapok verpakt.

Voor het vervoer over korten afstand kan de verpakking met

handpersen geschieden, waarvan een tweetal (schroefpersen en ketting-persen) door Bleij worden beschreven en afgebeeld.

Het persen voor den export eischt echter meer dan bedoelde werktuigen kunnen geven; aangewezen daartoe schijnen hydraulische persen; nu verklaart echter Bleij, dat hij bij de op Java in gebruik zijnde kapokpersen nog geen enkele gezien heeft, die doelmatig is. Bleij heeft daarom zelf een pers geconstrueerd met twee schroeven, waarvan één boven en één onder de perskist is aangebracht. De hier

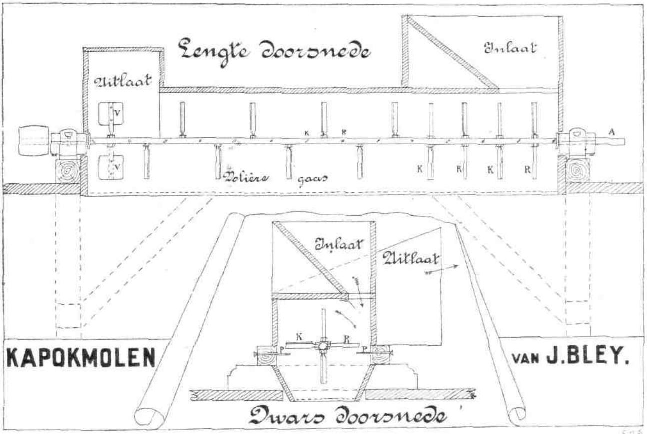


Fig. 115.

opgenomen afbeelding toont deze pers van Nederlandsche vinding, waarvan thans een zestal in gebruik zijn.

De balen worden met jute-goed of met tabaksmatten omkleed en van banden voorzien. Rotanbanden hebben niet voldaan; bandijzer is voor dit doel zeer geschikt, mits dit door galvaniseeren of vernissen tegen roesten is beschermd. Zeer tevreden is Bleij over bamboe voor banden; van bamboe tali of bamboe apoes worden platte strooken van circa 4 c.M. breedte gesneden. Deze worden om de baal gelegd, dan de uiteinden stevig in elkaar gedraaid en ten slotte gestoken tusschen baal en band.

Voor het merken van de balen raadt BLEIJ aan, om behalve de merken der onderneming en de nummering, een kwaliteitsteeken aan te brengen, bijvoorbeeld A voor tweede soort, N voor noppige en B voor ongezuiverde kapok.

Over het persen dient nog aangeteekend, dat er een verschil van inzicht bestaat omtrent den graad van persing. BLEIJ verklaart, dat de handel verlangt, dat in een M^3. 125—150 K.G., dat is 2 à $2^1/_2$ pikol, kapok zijn geperst. Volgens DE COCQ BUNING eischt Australië

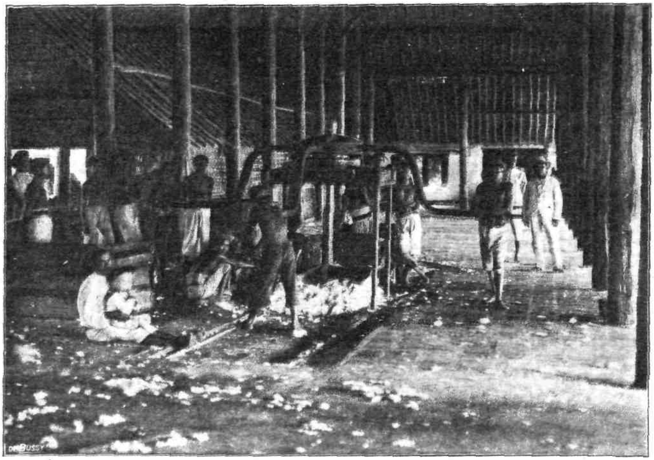


Fig. 116. Schroefpers voor het samenpersen van kapok.

hoogstens 1.6 pikol per M^3., terwijl Amsterdam niet gaarne eene persing boven $2^1/_2$ pikol per M^3. ziet. Amerika is op dit punt minder kieskeurig en het komt dan ook voor, dat meer dan $3^1/_4$ pikol per M^3. wordt geperst. Daar sterke persing een aanzienlijke vrachtbesparing met zich voert, bestaat in het voortbrengende land de neiging om zoo krachtig mogelijk te persen. De afnemer vindt dit over het geheel minder gewenscht, omdat te sterke persing de kwaliteit schaadt en ook een intensievere nabehandeling noodig maakt. Men neemt aan,

dat een persing van 2.5 pikol per M^3. van door en door droge kapok van behoorlijken stapel geen nadeel toebrengt aan de kwaliteit, mits de kapok in het land van bestemming niet te lang in dezen toestand opgeslagen blijft.

9. Drijfkracht. Hiervoor is het water het meest aan te bevelen, ook electrische drijfkracht is zeer geschikt, waar deze te verkrijgen is. Alleen dienen de motoren beveiligd te worden tegen stof en kapokvezeltjes.

Bij olie- en gasmotoren en nog in hoogere mate bij stoommachines bestaat gevaar voor brand en hiertegen moeten afdoende maatregelen genomen worden. Het brandgevaar is in kapoketablissementen zeer groot en dus moet alles gedaan worden, wat dit kan beteugelen. Bij het bouwen van de etablissementen moet zooveel mogelijk vuurvast materiaal gebezigd worden of indien dit onmogelijk is, een zeer goedkoop materiaal, zoodat er bij brand weinig verloren wordt. Met het oog op de bepalingen der verzekeringsmaatschappijen is het aan te raden, de andere gebouwen op een afstand van minstens 100 Meter van de etablissementen te zetten.

Voorts moet de inrichting van het bedrijf zoo zijn, dat de kapok zoo weinig mogelijk heen en weer gedragen moet worden tijdens de bewerking. Drogerij, ontpitinrichting en pers moeten dus zoo worden geplaatst, dat de verschillende bewerkingen onmiddellijk aan elkaar aansluiten.

10. Vooruitzichten. Het vezelcongres te Soerabaia in 1911 heeft betreffende kapok de volgende uitspraak gedaan.

1. De kapok is voor de bevolking een goede bijcultuur. Er moet echter gewaakt worden tegen diefstal in de plantages en tegen het plukken van onrijpe vruchten.

2. Europeesche ondernemingen kunnen loonend zijn, ofschoon de vezelopbrengst gewoonlijk niet hoog is. Daarom wordt aangeraden, om deze cultuur te verbinden met die van een ander gewas, bijvoorbeeld cacao, koffie, enz. of wel tevens veeteelt te beoefenen.

3. Het wereldverbruik van kapok stijgt aanzienlijk, zoodat een overproductie niet spoedig te verwachten is.

4. De uitvoer van kapok uit andere tropische streken is op het oogenblik zonder beteekenis. In de landen, waar kapokcultuur mogelijk

is, is de aandacht der regeeringen op dit product gevestigd en is in de toekomst concurrentie voor de Java-kapok te verwachten.

5. *Het Congres acht het gewenscht, maatregelen te nemen, ten einde de goede kwaliteit van Java-kapok te handhaven, opdat zij op de markt haar goeden naam behoudt.*

Waar de kapok op bedoeld congres eene bijzonder degelijke behandeling vond, achtte ik het van belang hierboven de getrokken conclusies mede te deelen, waarbij ik mij gaarne aansluit. Alleen zoude ik de beteekenis van de kapok voor de inlandsche bevolking wat scherper omlijnd willen zien; in Midden- en Oost Java toch is de kapok een der producten, die mede voor den Inlander tot de zeer loonende mag worden gerekend.

LITTERATUUR.

C. A. BACKER: Flora van Batavia, dl. I, blz. 157 (1907).

G. F. J. BLEIJ: De kapokcultuur op Java, Soerabaia, 1911. (Uitgave van het Nederlandsch-Indisch Landbouwsyndicaat ter gelegenheid van het vezelcongres te Soerabaia). *Dit werk bevat een uitgebreide litteratuuropgave.*

W. DE COCQ BUNING: de Kapokhandel. Soerabaia, 1911.

M. GRESHOFF: Schetsen van Nuttige Indische Planten, blz. 185, (1894).

CH. MAC GILLAVRY: Kapokcultuur op Europeesche ondernemingen en van de Indische bevolking, Soerabaia, 1911.

PIT: Kapok, beknopte gegevens over Cultuurgewassen, hunne behandeling en ziekten, No. 9. (Departement van Landbouw, Buitenzorg).

. . . . . .: Rameh, Kapok, e. a. Litteratuurberichten No. II, uitgaande van het Nederlandsche Comité voor het Vezelcongres te Soerabaia, onder redactie van J. DEKKER. (Overgedrukt uit (*De Indische Mercuur*, 1911).

. . . . . .: What Kapok is and what it is used for: Uitgave van het Landbouwdepartement te Buitenzorg, (1911).

III.

Plantenzijde.

De zijdeachtige glans van de haren, die door de zaden van verschillende Asclepiadaceae worden gedragen, valt zoodanig in het oog, dat een vergelijking met de edelste textielvezel, de zijde, voor de hand ligt. Toch is het gebruik van Asclepiadaceae-vezels voor de spinnerij en weverij op teleurstelling uitgeloopen; de vezels waren evenals die van kapok van zeer geringe sterkte. Mikroskopisch en chemisch bestaat tusschen plantenzijde en kapok groote overeenkomst, bij beide is de vezel een dunwandige holle buis, die echter op dwarsdoorsnede bij Calotropis-vezel bijvoorbeeld een ander beeld vertoont dan bij kapok. Scheikundig zijn beide vezels merkwaardig door het hooge pentosaangehalte, waarop reeds bij de bespreking van kapok gewezen is. Het ligt voor de hand, dat de toepassing van deze vezels in dezelfde richting te zoeken is. Inderdaad vindt de plantenzijde dezelfde toepassingen als kapok, nl. als vulstof voor matrassen, kussens enz., terwijl het aan de Chemnitzer Aktienspinnerei gelukt is, ook deze vezel te verspinnen.

Aangezien nu de plantenzijde in onze Aziatische bezittingen (evenmin als in andere tropische streken) niet op uitgebreide schaal in cultuur is genomen, moet hier met een beknopte behandeling worden volstaan.

In ons Indië verstaat men onder zijdeplant de *Calotropis gigantea R. Br.*, eene Asclepiadacea, die over geheel Oost-Azië verspreid is. Deze plant is een heester, die zaden voortbrengt met een haarkuif. Deze zaadharen nu bezitten een zeer hoogen glans en vormen de plantenzijde (widoeri, badoeri of balakoean). Er zijn in den loop der tijden verschillende pogingen aangewend, om de Calotropis tot een winstgevend gewas te maken, meestal echter met een negatief resultaat en dat wel hoofdzakelijk omdat men vooral beproefd heeft, de vezel

als grondstof voor het spinnen ingang te doen vinden. Hiertoe is deze zwakke vezel niet in de eerste plaats geschikt. Meer geschikt is zij voor het opvullen van matrassen (zooals GRESHOFF en ook RUMPHIUS reeds vermeldden), en in den laatsten tijd schijnt men aan widoeri in

Fig. 117. *Calotropis gigantea.*

sommige opzichten de voorkeur te geven boven kapok. De prijzen, die nu (begin 1912) voor plantenzijde genoemd worden, lokken wel uit tot cultuurproeven; deze zijn nu reeds genomen en met onbevredigenden uitslag. Natuurlijk is de in het wild levende plant geen uitgangspunt voor een levendigen handel in widoeri.

Op de landbouwtentoonstelling te Bandoeng in 1907 en ook op de vezeltentoonstelling te Soerabaia in 1911 heeft men weefsels kunnen zien, die ten minste ten deele van plantenzijde waren vervaardigd. Ook in het Koloniaal Museum te Haarlem bevinden zich dergelijke weefsels, die bewijzen dat men de vezel met de hand wel kan spinnen en van den draad met katoen een vrij stevig weefsel kan vervaardigen. Dit weefsel gelijkt op ongebleekte zijde. De Chemnitzer Aktienspinnerei acht de waarde van widoeri als spinvezel dan ook zeer hoog, namelijk *f* 0.60 — *f* 0.72 per K.G., dat is ongeveer het dubbele van den prijs, die voor akon genoemd wordt.

Fig. 118. Calotropis gigantea op een sawah.

Akon (akund) is de vezel van een aan de widoeriplant zeer nauw verwante plantensoort, namelijk *Calotropis procera*, die uit Britsch-Indië over Bombay wordt uitgevoerd. Zooals onder „kapok" reeds aangegeven, wordt reeds nu kapok met de akon vervalscht; deze vervalsching kan tot de meest geraffineerde gerekend worden, omdat er werkelijk groote uiterlijke gelijkenis bestaat tusschen akon en kapok. Het pentosaangehalte is echter bij akon hooger en ook het mikroskopische beeld wijkt eenigszins af.

LITTERATUUR.

A. BERTEAU: Les Calotropis. Agriculture pratique des Pays chauds 1912, 102.

M. GRESHOFF: Schetsen van nuttige Indische planten (Extra Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem, blz. 153).

VAN HEIJNINGEN: Verslag over Bidoeriwol. *Natuurkundig Tijdschrift van Nederlandsch-Indië* I, 158.

. . . . .: Rameh en Kapok. *Litteratuurberichten* N^0. *II*, onder redactie van J. DEKKER, (overgedrukt uit *De Indische Mercuur* 1911, blz. 26).

. . . . .: Verhandlungen der Baumwollbau-Kommission des Kolonial Wirtsch. Kom. 1911 N^0. 2, blz. 62 (Baumwoll-ersatzstoffe).

IV.

Cocosvezel.

Het gebruik van de vezels uit den vruchtwand van de klapper was bij de Arabieren reeds in de vroegste tijden bekend, (onder den naam kanbar) terwijl ook in Indië reeds voor eeuwen de cocosvruchtwand op de vezel („coïr") verwerkt werd. Na de komst van de Hollanders breidde de coïrindustrie zich uit en in het midden der 16de eeuw kwam de eerste coïr naar Europa. Veel belangstelling ondervond dit product toen niet, want eerst door de groote Londensche tentoonstelling van 1851 raakte de Europeesche nijverheid goed bekend met de eigenschappen dezer vezel. Toch werden die eigenschappen wel reeds vroeger door Europeanen gewaardeerd, met name door de zeelieden, die in tropische gebieden een ruim gebruik maakten van cocostouwwerk, dat zich door groote veerkracht en bestendigheid tegen zeewater onderscheidde.

De naam coïr wordt in verband gebracht met „kayaru", dat twijnen beteekent; ook heeft men dezen wel afgeleid van het Singaleesche woord „kohu", waarmede men den bewerkten cocosvruchtwand aanduidt, die bij de Tamil's „kowra" genoemd wordt.

Beschrijving van de Plant, Cultuur enz.

In het hoofdstuk „Oliegewassen" wordt de cocospalm uitvoerig beschreven, zoodat voor bijzonderheden aangaande de klappercultuur naar dit hoofdstuk verwezen wordt.

De Vrucht.

De cocosnoot is een éénzadige steenvrucht, gemiddeld ongeveer 30 c.M. lang en 15 c.M. dik op de grootste breedte. Deze maten zijn slechts genoemd, om een denkbeeld te geven van de grootte, want bij de verschillende variëteiten verschillen deze zeer. Indien men de vrucht overlangs splijt, krijgt men verschillende lagen te zien; de buitenste laag is een hoornachtige, gladde opperhuid, die den eigenlijken vruchtwand omsluit. Deze vruchtwand neemt een groot deel van de vrucht in en is het deel, dat nu onze aandacht vraagt. Het bestaat bij de rijpe vruchten uit een vezelige massa, waartusschen een korrelig product waar te nemen is, dat uit het ineengedroogde parenchymweefsel bestaat („cofferdam"). De binnenste laag van den vruchtwand is de eigenlijke klapperdop „batok", een steenhard weefsel, waaruit verschillende artikelen voor huishoudelijk gebruik worden vervaardigd. Binnen dit weefsel treft men één enkel zaad aan, dat uit een vast en een vloeibaar gedeelte (het klapperwater) bestaat. Het vaste gedeelte wordt bijna geheel ingenomen door een zeer olierijk kiemwit, de grondstof voor copra- en oliebereiding.

De zeer jonge vruchtwand (Jav. ëmpol) wordt gegeten; die van de rijpe vrucht („tabon") natuurlijk niet meer. Deze dankt zijn waarde aan de vezels, die er in voorkomen. De eenvoudigste toepassing is wel die als kortharige borstel, waarbij een sector van den vruchtwand („sëpët") gedeeltelijk wordt bevrijd van het korrelige weefsel, zoodat een spitse borstel ontstaat met korte, zeer stijve haren. In de Europeesche huishouding bezigt men den klapperbast wel in plaats van boenders. Dit gebruik heeft natuurlijk slechts een uiterst geringe beteekenis in verhouding tot de productie.

Over de samenstelling van de vrucht vindt men verschillende opgaven; Prudhomme vermeldt volgende gegevens:

Samenstelling van de cocosvruchten.

	I.		II.		III.	IV.	
	K.G.	Proc.	K.G.	Proc.	Proc.	K.G.	Proc.
Vezelmassa .	0.625	43.1	1.225	57.3	32,7	0.850	48.9
Bast. . . .	0.141	9.7	0.247	11.6	17.3	0.238	13.7
Kiemwit . .	0.434	29.9	0.369	18.6	26.4	0.320	18.4
Klapperwater	0.250	17.3	0.268	12.5	23.6	0.248	14.3
Verschil . .	—	—	—	—	—	0.084	4.7

De analyse van de vezelmassa, bedoeld onder I en II, luidde als volgt:

	I.	II.
Totaal gewicht	625 gram.	1225.6 gram.
Vocht	—	65.6 %
Droge stof.	—	34.4 „
Asch	6.1 %	1.6 „

Samenstelling van de asch.

Chloornatrium.	5.59 %	45.95 %
Natriumoxyde.	—	3.19 „
Kaliumzouten	73.69 „	—
Kaliumoxyde	—	30.71 „
Kalkzouten	18.42 „	—
Calciumoxyde.	—	4.14 „
Phosphorzuur	—	1.92 „
Phosphorzure kalk	0.98 „	—
Magnesiumoxyde	—	2.19 „
IJzer- en aluminiumoxyde .	—	0.54 „
Kiezelzuur	1.32 „	8.22 „
Zwavelzuur	—	3.13 „

Opmerkelijk is bij deze analyses het groote verschil in keukenzoutgehalte, waaruit blijkt, dat dit zout voor een goed deel door kaliumverbindingen kan vervangen worden.

De Vezel. (Jav. „Oenoes kelapa").

De ruwe cocosvezel meet ongeveer 30 c.M. lengte en 0.3—1 m.M. dikte; zij bestaat uit elementairvezels van 0.7 m.M. lengte, die dus onder de allerkortste gerangschikt moeten worden. Naast cellulose bestaat deze vezel voor een groot deel uit incrusteerende stoffen, bijv. lignine, waarin de verklaring gevonden wordt voor de bestendigheid tegen zeewater.

Een merkwaardige eigenschap is de groote veerkracht, die blijkt uit de volgende proef van Prof. Lecomte, die een draad van 8 cM. lengte en 1/4 m.M. dikte kon belasten met 650 gram voordat zij brak; bij eene belasting van 600 gram bedroeg de lengtevermeerdering 2 cM.;

werd daarna 550 gram in eens aan de belasting ontnomen, dan verkortte de draad zich 3/4 c.M.

De vezels eener zelfde vrucht zijn niet alle even lang: de langste liggen uit den aard der zaak aan de buitenzijde van den vruchtwand, terwijl meer naar binnen kortere te vinden zijn. Deze laatste vezels zijn korter en fijner, behalve enkele zeer dikke strengen, die langs het harde endocarpium loopen. Een derde zeer kort vezeltype treft men aan onder de plaats, waar de vruchtsteel is ingeplant. Van de langste vezels uit de grootste cocosvruchten („dalam") uit het regentschap Karang-anjar bleek de lengte volgens metingen van den Regent te wisselen van 24 tot 35 c.M.

Productie en handel.

De hier besproken vezelsoort is een bij uitstek Britsch-Indisch product, zooals ondervolgende getallen leeren zien:

Invoer van coïr en cocosgaren in Engeland.

	Coïr. Tonnen.	Coïr. Waarde in £.	Cocosgaren. Centenaars [1]).
1907	1.573	16.310	331.114
1908	914	9.057	322.344
1909	374	5.240	345 922
1910	348	5.004	297.688
In het jaar 1910 uit: Britsch-Indië	289	—	220.258
Ceylon	53	—	74.020
Duitschland	—	—	3.126
andere landen	6	—	284

Uitvoer van cocosgaren uit Engeland in 1910 naar:

	Centenaars.
Duitschland	22.846
Nederland	7.854
België	11.448
Frankrijk	7.122
Portugal	9.458
Vereenigde Staten	7.501
Andere landen	3.874

1) 1 Centenaar = 50.8 K.G.

Valt de grootste productie van deze vezel te constateeren in Engelsche koloniën, zoo blijkt nu de grootste afnemer Engeland zelf te zijn, waar een zestal fabrieken moeten zijn, die de coïr verwerken. Doch ook in Nederland vindt dit materiaal toepassing, zoo bijvoorbeeld de borstelvezel in de Haagsche fabriek der firma LIGTERMOET en de garens bij de firma LANKHORST te Sneek, welke beide firma's herhaaldelijk blijk gaven van groote belangstelling in de vorderingen van de vezelwinning in onze koloniën (zie verschillende jaarverslagen van het Koloniaal Museum te Haarlem).

Madras, Cochin, de Laccadiven, Malabar en Ceylon zijn de hoofdproductiegebieden; de vezel wordt uitgevoerd van Bombay, Madras, Colombo en Singapore. De prijzen worden door WATT als volgt aangeduid: voor borstelvezel £ 30.— per ton, voor mattress-vezel £ 20.— en voor afval £ 10.— per ton. Deze getallen zijn over het geheel wat hoog genomen; de prijzen variëeren trouwens sterk, zoo vermeldt WATT voor 1908:

Cochin common	£	8—15	per	ton.
„ fair	„	17—19	„	„
„ good	„	20—23	„	„
Ceylon short to fair	„	6.15—8	„	„
„ clean long	„	9—11	„	„

De Cochin-vezel wordt het meest gewaardeerd, daar deze lichter gekleurd is dan de andere soorten; men heeft deze laatste willen bleeken, doch hierbij zeer slechte resultaten verkregen, want de vezel gaat hierbij te gronde. Eigenaardig is het, dat Cochin ook uitstekende copra uitvoert; zoodat het dus zeer wel mogelijk blijkt in eenzelfde streek zoowel goede coïr als copra te verkrijgen.

Het zal misschien eenige verwondering baren, dat hier nog geen melding gemaakt is van de Nederlandsche koloniën als productiegebied. Dit nu heeft zijn grondige reden; onze koloniën voeren nog geen vezels uit. Toch moest op deze plaats wat uitvoeriger stil gestaan worden bij de coïr, omdat het inderdaad een bijzonder gewichtig product kan worden. De Regent van Karang-anjar verklaarde in zijn lezing op het vezelcongres te Soerabaia, dat van de klapperopbrengst in zijn regentschap (ruim 58 millioen vruchten per jaar) een coïrfabriek zou kunnen bestaan.

Waar nu de aanleg van nieuwe klappertuinen in den laatsten tijd op groote schaal is geschied, daar mag men (vooral op de Buitenbezittingen) een sterke verhooging van de opbrengst aan cocosproducten verwachten. De klappercultuur heeft in ons Indië echter uitsluitend plaats met het oog op de vetproductie en aangezien dezelfde boom geen maximum vet en vezel tegelijk levert, zoo moet één van beide hoofdproduct zijn, hier dus het vet. Dat echter de vezels der rijpe noten een betere toepassing kunnen vinden dan de tegenwoordige, namelijk hoogstens als brandstof, mogen wij wel verwachten.

Toepassingen.

Het gebruik, dat van cocosvezels gemaakt wordt, loopt bijzonder uiteen. Men bezigt deze voor:

1. Borstelwerk.
2. Garens, die verder worden verwerkt tot de bekende cocostapijten, loopers en matten, tot touwwerk, tot vischtuig enz.
3. Vulstof voor matrassen en zadels in plaats van „crin végétal".
4. Papierfabricage, waartoe een Fransche maatschappij in Boekit Tamboon (Straits Settlements) een fabriek opgericht heeft.

Voor de borstels moeten de dikkere, stijvere vezels dienen; voor de garens, die grootendeels op de plaats van oorsprong met de hand gesponnen worden, de dunnere en buigzame, terwijl voor de onder 3° en 4° genoemde toepassingen de vezelafval gebezigd wordt, die bij het kaarden ontstaat.

De korrelige massa, die uit de sèpèt wordt geklopt, neemt snel vocht op en dat in vrij groote hoeveelheden; men heeft deze daarom wel gebruikt, om lekken in den scheepswand te dichten. Het zwelt hiertoe echter te sterk. Beter is het geschikt voor strooisel in stallen of voor absorbeerende massa in droge closets. Ook wordt het wel in mesthoopen gemengd als humusleverende substantie. Geen dezer toepassingen is echter belangrijk genoeg, om allen afval, die bij de winning van cocosvezel ontstaat, af te zetten. De bereiding van tali-api uit den cocosvruchtwand heeft thans nog alleen historische beteekenis. Op Java gebruikt men de cocosvezel hoofdzakelijk voor de vervaardiging van allerlei touwwerk voor inlandsch gebruik, als vulstof voor matrassen en zadels, terwijl door het Blindeninstituut te Bandoeng vlechtwerken

van cocosgaren worden vervaardigd. De korte, dikke touwen, die bij het vastmaken van schepen als stootkussen dienst doen, worden wel van cocos gemaakt.

Het gebruik van cocosvezel tot bedekking van de snede bij het marcotteeren moge hier kortelijks worden vermeld.

Zooals reeds gemeld werd, is de winning van vezels uit den *cocosvruchtwand op het oogenblik nog van ondergeschikte* beteekenis; het grootste deel der vruchtwanden wordt verbrand; verder bezigt de inlander de „sěpět" wel, om de aarden vloeren te omranden en deze zoodoende tegen afbrokkeling te beveiligen; voor borstels, om het vee te reinigen; om orchideeën in te kweeken; somtijds tot beschutting van pas overgeplante tabaksplantjes, enz.

Het steenharde endocarpium vindt in de inlandsche huishouding een veelzijdig gebruik.

VEZELWINNING.

Volgens den Regent van Karang-anjar geschiedt de vezelwinning in zijn regentschap als volgt: De sěpět wordt op een dikke plank gelegd en zoolang met een houten stamper gestampt, totdat hij geheel zacht is. Dan wordt de vezelmassa gedurende 12 uren in groote aarden potten geweekt, waardoor de „latek" (de meer besproken korrelige massa) en de opperhuid gemakkelijker loslaten. De in water geweekte sěpět wordt nu overlangs in stukken verdeeld, die, vastgehouden met de linkerhand, op een houten blok zoolang met een houten hamer worden geklopt, totdat de opperhuid gemakkelijk verwijderd kan worden, hetgeen met de nagels geschiedt. Nu wordt het kloppen voortgezet, en dan de allerkortste vezel met de hand weggenomen. Daarna wordt het kloppen herhaald, totdat de „latek" geheel zacht is, waarop de geheele massa wordt uitgewrongen. Na het wringen wordt nog zoo lang geklopt, tot de cofferdam (latek) er uit valt. De zoo verkregen ruwe vezel wordt in de zon gedroogd, dan met de hand op een plankje gerold, tot alle latek verwijderd is en daarna in 2 lengten gesorteerd, die beide geschikt zijn voor de touwslagerij. De methode, door de Javanen voor de vervaardiging van cocostouw gevolgd, is uitvoerig beschreven door den Regent van Karang-anjar, welke beschrijving opnieuw bewijst, hoe primitief deze werkwijze is.

Ook de vezelwinning is omslachtig en weinig loonend, deze wordt dan ook meestal door vrouwen en meisjes uitgeoefend.

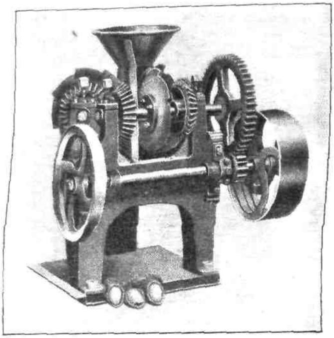


Fig. 119. Snijmachine voor cocosnoten.

Vergelijkt men de Javaansche werkwijze met die, op Ceylon en op de Laccadiven gevolgd, dan treft ons onmiddellijk een groot onderscheid. Nadat de vezelmassa (Engelsch „husk") met behulp van een scherpe ijzeren pen is verwijderd van de noot, wordt zij gedurende langeren of korteren tijd „geroot". Dit „roten" nu geschiedt gewoonlijk in zout water gedurende eenige maanden; voorzichtiger is het hier van weeken te spreken, want in stilstaand zoet water bederft de vezel gewoonlijk. Vandaar dat men in den regel zout water of stroomend zoet water toepast. De wijze van uitvoering loopt bij het weeken nog al uiteen, de eenvoudigste manier is wel die door Royle (1855) beschreven voor de Laccadiven, waar men de vezel eenvoudig gedurende een jaar in het zand begroef en daarbij met steenen bezwaarde. In fabrieken op Europeeschen grondslag geschiedt het weeken in cementen bakken gedurende twee à zes dagen in stilstaand water.

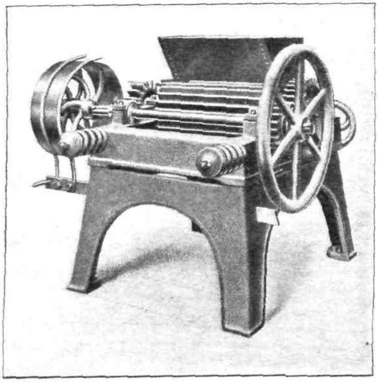


Fig. 120. Kneuswalsen.

Wil de cocosvezel van belang worden voor de Inlandsche zoowel als voor de Europeesche nijverheid, dan zullen machinale winningsmethoden ingevoerd moeten worden. Daar nu

de eerste stappen op dezen weg reeds zijn gedaan, is de invoering van machines in dezen tak van nijverheid nog slechts een kwestie van tijd. Op de vezeltentoonstelling te Soerabaia stelde de firma LINDE-TEVES en STOKVIS een volledige machinale installatie voor een cocosvezelfabriek ten toon, waarvan hier een korte beschrijving volgt. De klapper, die ongeveer in de 10de maand wordt geplukt, komt eerst in een splijtmachine, waar de noot door ronddraaiende messen in drieën wordt verdeeld. De messen gaan door den vruchtwand met den bast in het kiemwit. De vezelmassa wordt afgescheiden en gaat door de pletmachine, d. w. z. men laat de sèpèt tusschen twee getande walsen doorloopen, die de massa plet en strekt. Deze machine, die van 5 tot 8 duizend schillen per dag verwerken kan, is nog een zwak punt in de machinale vezelbereiding, omdat zij de vezels in het midden knakt en dus aan de lengte schade toebrengt. Daarna worden de vezels geweekt in een afgeschoten deel van een rivier, in een vijver of beter nog in houten kuipen of ijzeren bakken op de fabrieksterreinen. De duur van het weeken is afhankelijk van de soort en van de rijpheid van de noten; men acht 7 dagen de minimumtijd. Dan volgt de eigenlijke ontvezeling met een machine, waarbij de sèpèt met de hand gedrukt wordt tegen een ronddraaiende trommel, waarop tanden zijn aangebracht, die al wat niet-vezel is, uit de massa wegkammen. Is de eene helft van de schil aldus ontvezeld, dan keert de werkman de schil om en laat de andere helft reinigen. Hij houdt dan een bosje borstelvezel, dus alleen de dikkere vezels, in de hand. Deze machine schijnt niet geheel zonder

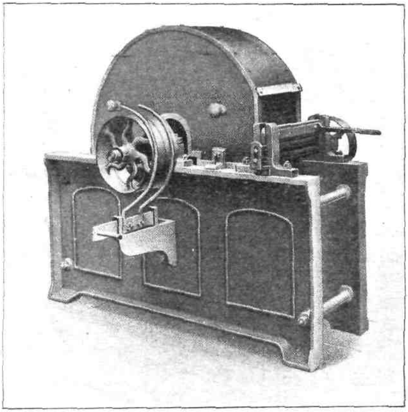


Fig. 121. Ontvezelmachine.

gevaar voor den werkman, die gemakkelijk door de steeds voortbewegende tanden gegrepen kan worden. De vezels worden gewoonlijk nog eens nader gezuiverd op een tweede machine, waarbij de tanden op de trommel dichter bijeen staan. Ten slotte wordt de borstelvezel nog gedroogd [1]), door ijzeren pennen gekaard, gesorteerd en in bundels gebonden.

Voor het winnen van de fijnere spinvezel en voor het verwerken van jonge cocosnoten is een bijzondere ontvezelaar ontworpen, die in tegenstelling met het zoo juist beschreven werktuig automatisch werkt. De schillen worden door walsen vastgehouden en tegen de pennen gedrukt; de vezels verlaten hier de machine, bevrijd van cofferdam en vuil, hoewel niet totaal, want nadat de vezel deze machine verlaten heeft, wordt zij nog door een vezelreinigingsmachine gevoerd, die ongeveer gebouwd is als een kapokmolen. De vezels worden hierbij door een gazen trommel gevoerd, waarin een as met schoepen ronddraait; de verontreinigingen vallen door het gaas. Daarna kan de vezel door een hekelmachine worden gevoerd, waarbij het handhekelen voor een groot deel kan worden vervangen. Indien het vraagstuk van het machinale hekelen werkelijk goed opgelost is, dan beduidt dit voor de winning van cocosspinvezel een groote vooruitgang.

Evenals bij de andere vezelsoorten moet ook hier de vezel in balen worden geperst, waarvoor hydraulische persen zijn vervaardigd, die tevens kunnen dienen voor de persing van garens, enz.

Voor de cocosvezelindustrie is het van groot belang, dat ook de bereiding der garens machinaal plaats hebben kan. Nu zijn ook hiertoe verschillende machines geconstrueerd, evenals voor het vervaardigen van matten, kabels, enz. Waarschijnlijk zal binnen niet te langen tijd de machinale bewerking van de cocosvezel op Java hare intrede doen en daarmede een nieuw tijdperk worden geopend in de geschiedenis van deze industrie.

LITTERATUUR.

Bulletin van het Koloniaal Museum N⁰. 1: Kokos- en Gemoetigaren; Werktuigen tot het bereiden en spinnen van kokosvezels.

[1]) *Aan de lucht gedroogde coïr kan tot 20 % vocht bevatten.*

Bulletin van het Koloniaal Museum N°. 41: Bijdragen tot de kennis van den kokospalm (Prijsvraag 1907), blz. 27, 45.

P. HUBERT: Le Cocotier. Paris, 1906.

P. PREUSS: Die Kokospalme und ihre kultur. Berlin, 1911.

E. PRUDHOMME: Le Cocotier. Paris, 1906.

J. FORBES ROYLE: The Fibrous Plants of India. London, 1855. (blz. 102—123).

R. TOEMENGGOENG ARIO TIRTO KOESOEMO (Regent van Karang-anjar): Iets over de kokosvezel. Soerabaia, 1911.

V.

Hibiscus cannabinus.

De invoering van dit vezelgewas op Java is een gevolg van den wensch, om op dat eiland een cultuurplant te bezitten, die in staat is een jute-achtige vezel te leveren. Uit een aantal planten, daartoe vanwege het Departement van Landbouw beproefd, trad al spoedig deze Malvacea op den voorgrond, zoodat daarmede de proeven voortgezet werden met over het geheel gunstige resultaten.

In December 1906 ontving het Landbouwdepartement eenige zaden uit Britsch-Indië, die in den proeftuin werden uitgezaaid. De planten kwamen op en droegen rijkelijk zaad, zoodat in korten tijd op eenigszins groote schaal, zoowel in den cultuurtuin te Buitenzorg, als in eenige andere streken van Java (vooral in Karang-anjar) de proeven konden worden genomen.

Zooals reeds vermeld werd, waren de resultaten alleszins bevredigend, zoodat van overheidswege de uitbreiding van de cultuur in de hand gewerkt wordt. Met deze plant zijn nu dus betere uitkomsten verkregen, dan met de andere proeven, om de jutecultuur in Indië in te voeren. De Bengaalsche jute (geleverd door een geheel andere plant, de *Corchorus capsularis*) is voor Java ongeschikt gebleken. Of er reden voor was, een dergelijke cultuurplant te begeeren? Stellig bestond die en bestaat nu zelfs nog in hoogere mate dan vroeger. De invoer van de goenie-zakken (uit jute-vezel vervaardigd) neemt gestadig toe en loopt thans over vrij groote bedragen, zooals onderstaande getallen leeren.

Invoer van goenie-zakken in Nederlandsch-Indië.

1908	*f* 3.038.146
1909	„ 3.000.053
1910	„ 3.255.684

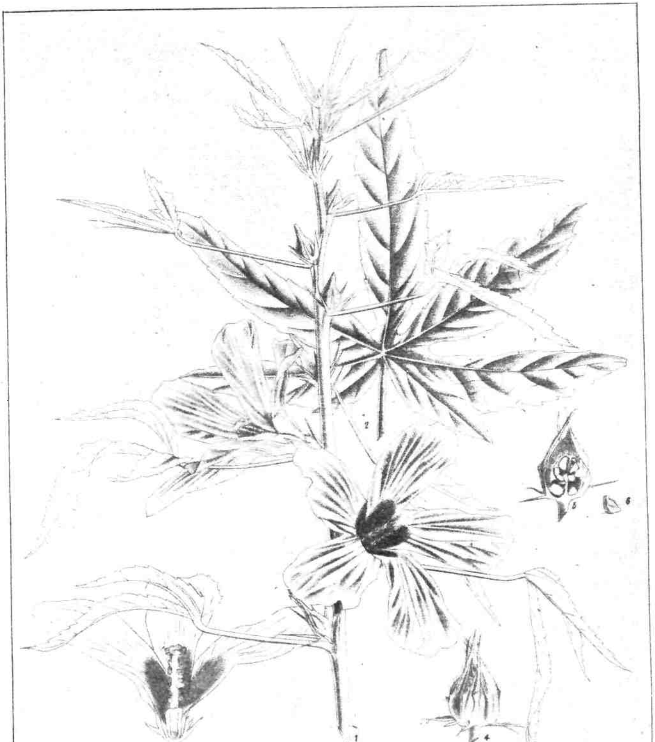


Fig. 122. Hibiscus cannabinus L.

Deze zakken moeten dienen ter verpakking van suiker, koffie, *rijst, cacao, peper, enz.* Voorloopig zou dus bij het slagen van de *cultuur en bereiding eener jute-achtige vezel in het eigen* land een ruim afzetgebied gevonden worden en de behoefte van Java *zelf* zou aan een belangrijke industrie werk kunnen verschaffen. Uit deze overwegingen is dan ook aan de vezel van Hibiscus cannabinus de naam „Java-jute" verleend, zooals verder onder blijken zal, in zekeren zin ten onrechte, omdat de „Java-jute" in verschillende opzichten uitmunt boven het Bengaalsche product.

De *Hibiscus cannabinus* (Malvaceae) is een éénjarig gewas, dat veeljarig worden kan, de stengel is glad of sporadisch gedoornd. De bladen staan afwisselend, op lange, stekelige bladstelen, boven donkergroen, onderzijde bleeker; het blad onder aan den stengel ovaal hartvormig, gaafrandig of gezaagd. De bovenste bladen zijn diep hartvormig gedeeld, 3—5 lobbig. De lobben zijn lancetvormig en gezaagd.

In de bladoksels staan de bloemen, die zeer kort gesteeld, bijna gezeten zijn. Het aantal schutblaadjes bedraagt 7, gelijken op de kelk, doch zijn korter dan de kelkbladen; *ruw door stijve borstels met bolvormigen voet.* De kelk is borstelig, de kelkbladen zijn vergroeid. De kroon is groot, helder geel met rood hart; het aantal kroonbladen is 5, aan de onderzijde vergroeid met de meeldradenbuis. Helmdraden saamgegroeid tot een buis; helmknoppen enkel. Vruchtbeginsel 5-hokkig, De vrucht is een doosvrucht, ongeveer bolvormig, puntig, stijf behaard, hokverdeelend openspringend. De zaden zijn bijna glad.

Als sierplant wordt op Java wel gekweekt. *H. cannabinus* L. var. *unidens Hochr.* forma *floribus purpureis*, waarvan BACKER in de Flora van Batavia eene uitvoerige beschrijving geeft.

Men onderscheidt op Java een groene variëteit (met groenen stengel) en een roode (met donkerrooden stengel); de eerstgenoemde schijnt beter dan de tweede. De plant schijnt in Britsch Indië nog hier en daar in het wild voor te komen, zeker is het, dat zij daar het langst wordt gekweekt en op de meest uitgebreide schaal. Het minder beteekenende gebruik, dat van dit gewas wordt gemaakt als groente en als olieleverende plant ter zijde stellende, kan men verklaren, dat waar zij wordt gecultiveerd, dit geschiedt om de vezel. De Britsch-Indische vezels, uit Hibiscus cannabinus verkregen, zijn sedert lang

bekend als Deccan- of Ambarihennep (zie hierover WATT: Economic Products of India). Zekerheid omtrent de oppervlakte met Hibiscus als vezelgewas in Britsch-Indië beplant bestaat niet, maar het zij voldoende te vermelden, dat alleen in de Presidency Bombay in 1889 ruim 70.000 acres daarmede bebouwd waren. Merkwaardigerwijze staat de Deccanhennep in kwaliteit achter bij de Java-jute. In den Boven-Senegal en het Nigergebied wordt door de inboorlingen in de beide laatste decenniën veel werk gemaakt van de teelt van dit vezelgewas, daar „DA-LAN" of CHANVRE DE GUINÉE geheeten. Het rendement wordt daar geschat op 1000—1500 K.G. vezel per H.A. In 1905 verscheen een brochure over een wonderbaarlijk fraaie textielvezel uit Brazilië, geleverd door *Canhamo brasiliensis Perini*. Het jaarverslag 1905 van het Koloniaal Museum vermeldt, dat deze plant onze *Hibiscus cannabinus* bleek te zijn.

CULTUUR.

Voor Java is deze plant nieuw en zijn de ervaringen dus nog van zeer recenten datum. Intusschen zal hier in het kort worden vermeld, hetgeen daaromtrent, vooral door DE KRUYFF en ZEGERS RIJSER, is vastgelegd. Op een drogen bodem wordt een plantwijdte van 15 × 15 c.M. of van 15 × 12½ c.M. aanbevolen, op sawah's van 12½ op 12½ of 12½ op 10 c.M. Een afstand van 10 × 10 bleek ongeschikt. Daar de zaden snel hun kiemkracht verliezen, wordt aanbevolen in ieder plantgat 3 zaden te leggen en zoodra de plantjes 10—15 cM. hoog zijn, de achterlijke te verwijderen. De zaden kiemen binnen 36 uur en groeien spoedig op. Er ontwikkelt zich één stengel, die na een maand ongeveer 30 c.M. hoog is. Daarna groeit de plant veel sneller en bereikt spoedig een hoogte van 2 à 3 Meter of meer. Na 2½ maand begint de bloei, en na 90—100 dagen is de plant oogstbaar.

Het onderhoud eischt gewoonlijk weinig zorg, daar de aanplant zich spoedig sluit, tweemaal wieden is gewoonlijk voldoende. De plant is niet bestand tegen zware regens, die het gewas neerslaan of langdurige regens of een drassigen ondergrond. Ook hevige rukwinden kunnen de lange, dunne stengels voor goed neerbuigen (knakken komt zelden voor). Op de plaats, waar de grond geraakt wordt, ontwikkelen zich wortels en de top richt zich weer op.

Men reserveert eenige planten voor zaadwinning, hetzij op een afzonderlijk veldje, hetzij men de best ontwikkelde planten uitkiest. Deze blijven nog 1 tot $1^1/_2$ maand na den oogst op het veld, tot volkomen rijpheid van de zaden. Het oogsten van de overige planten geschiedt door ze uit te trekken of boven den grond af te snijden. Bladeren en vruchten worden afgerist door van onder naar boven langs den stengel te strijken. De stengels worden op het veld vlug eenigszins naar de lengte gesorteerd en in bossen gebonden, en zoo één of twee dagen bewaard.

Het gewas is zeer dankbaar voor een goede grondbewerking; harde lagen dicht onder de oppervlakte belemmeren den wortelgroei en dus de ontwikkeling. Op zeer schrale gronden of op lichte zandgronden valt niet op een goed product te rekenen. Aangeraden wordt bedden aan te leggen van 4 voet breedte met een onderlinge tusschenruimte van 1 voet. Somtijds zal het voor een goede drainage noodzakelijk zijn diepe goten langs de bedden te graven.

In plaats van het uitleggen van de zaden in de plantgaten, kan volgens ZEGERS RIJSER ook het breedworpig uitzaaien goed voldoen. Hij rekent alsdan op een halven picol zaad per bouw.

Over de hoogte, waarop de Hibiscus gedijt, zijn nog geen zekere gegevens te verstrekken; tot op 1500 voet zijn echter nog goed geslaagde aanplantingen verkregen.

Van ziekten en plagen heeft dit nog jonge cultuurgewas reeds te lijden gehad. Zooals reeds opgemerkt, schaden rukwinden en hevige regens. In Buitenzorg is in een proefaanplant wortelrot waargenomen, veroorzaakt door eene bacterie, die den geheelen aanplant vernietigde.

Verder is een aaltjesziekte geconstateerd, veroorzaakt door *Tylenchus radicicola*. Te bestrijden is dit gevaar, door uitrukken en verbranden van de wortels, die aangetast zijn.

Een enkele maal is een stengelboorder aangetroffen. De reeds bij katoen en kapok vermelde wants *Dysdercus cingulatus* brengt schade aan den zaadoogst, daar dit insect de jonge vruchten aanboort en zich te goed doet aan het zaad. Het insect is gemakkelijk te vangen; zoodat hierin de bestrijding gezocht moet worden.

In het Sidoardjosche is een aanplantje aangetast door *Helopeltis*. Schimmelziekten zijn tot nu toe weinig voorgekomen.

VEZELBEREIDING

Deze zou langs mechanischen weg of door middel van roting kunnen geschieden. Practisch is alleen de laatste werkwijze van belang. Het roten eischt de aanwezigheid van water, zoodat voor den aanleg van een *Hibiscus*-aanplant nagegaan dient te worden, of dit in voldoende mate aanwezig is. Men kan de stengels in stilstaand water (root-kuilen) of in stroomend water doen roten. In de rootkuilen moet het water iederen dag of om den anderen dag ververscht worden. Bij die roting wordt het parenchym (het weefsel tusschen de vezels) aangetast door een bacterie, door DE KRUIJFF geïsoleerd en *Bacterium crassum d. Kr.* genaamd. Daar het ondereinde van den stengel houtig is en moeilijker geroot wordt dan het overige, raadt DE KRUIJFF aan, dit gedeelte vóór te roten, door de bossen 4 dagen met den stengelvoet alleen in het rootwater te plaatsen. Daarna worden de bossen in het water gelegd, zoodat de bovenste laag bossen nog circa 15 c.M. onder de oppervlakte blijft. In 8 tot 14 dagen is het roten afgeloopen, d.w.z. is het weefsel tusschen de vezels zoodanig door de bacterie veranderd, dat de vezels practisch vrijgemaakt zijn en met de hand van de houtige kern kunnen afgenomen worden. Heeft men de planten met de wortels uitgerukt, dan moet het ondereinde afgesneden worden, daar dit wankleurige vezels levert. Het ondereinde van den stengel bleek trouwens bij overigens uitnemende vezelmonsters dikwijls onvoldoende geroot, zoodat hierdoor de waarde vermindert. Daar op den duur de rotingsbacterie ook de vezel zelf aantast, moet het rotingsproces dagelijks gecontroleerd worden en niet langer voortgezet dan noodig is. Nu is gelukkig bij de rotingsbacterie van *Hibiscus cannabinus* de kans op overroting gering, maar zij bestaat toch. De vezels worden met de hand van den stengel afgenomen, in schoon water gespoeld en in de zon in een dunne laag gedroogd, welk proces bij gunstig weder in een half uur beëindigd kan zijn.

De op deze wijze verkregen vezel ($1\frac{1}{2}$ à 2 %) van den stengel) is bij een goed verloopen bereiding glanzend wit en soepel. Vergeleken met andere jute-achtige vezels, bleek de Java-jute volgens proeven van Prof. VAN ITERSON de grootste breeklengte en aanzienlijksten arbeidsmodulus te bezitten, terwijl de elasticiteit lag tusschen Nerajgunge- en

Dacca-jute. Door jutespinners onderzochte monsters bleken hoogere waarde te bezitten dan middelsoort Bengaalsche jute. De van droge gronden verkregen vezel was geschikt voor garens N°. 4—6, en indien de houtige stengelvoeten werden afgesneden, voor garens van 1—12. In het laatste geval zou de prijs van 17—20 cent per K.G. komen op 23—28 cent. De stengelvoet (cuttings) zou ongeveer 12—15 cent kunnen behalen en gebezigd kunnen worden voor garens 0—3. Het op sawah's verkregen product werd 2 à 3 cent hooger getaxeerd. In aansluiting hiermede dient vermeld, dat de vezelexpert DE VRIES tijdens zijn kortstondig bezoek aan Java, gelegenheid had, enkele jeugdige Inlanders het *hekelen* en *spinnen* te leeren. Het eerste resultaat hiervan, een stukje garen van Hibiscus cannabinus, is nu in het Koloniaal Museum. De heer DE VRIES stelde zich voor, dat het spinnen en hekelen vlug door Inlanders geleerd zou kunnen worden en op die wijze een nieuwe tak van nijverheid op Java toegevoegd worden aan deze nieuwe cultuur.

Proeven omtrent de breekbaarheid van de vezel voor pakking bij machinerieën gaven voorloopig een goed resultaat. De afval vormt een goede grondstof voor papierbereiding.

De opbrengsten waren tot nu toe vrij sterk uiteenloopend, ZEGERS RIJSER noemt een gemiddelde van 5 picol per bouw, DE KRUIJFF 400—800 K.G. op droge gronden en 200—600 K.G. op sawah's. De maximum opbrengst op Java is tot nu toe 1700 K.G. geweest. Bij een cultuurproef in het Nigergebied werd 1750 K.G. per H.A. bereikt, terwijl volgens VUILLET (1912) in Egypte een productie van 3 ton aangegeven wordt.

Ter aanmoediging van de jonge cultuur heeft een handelshuis te Soerabaia zich bereid verklaard, tegen *f* 30.— per picol de vezel op te koopen; dit beteekent een winst van *f* 150.— per bouw, terwijl het gewas (behalve de zaadplanten) slechts 100 dagen te velde staat. Men heeft bijvoorbeeld de Hibiscus gezaaid na den rijstoogst, terwijl na het eerstgenoemde gewas nog katjang tanah geplant werd, die een zeer goed beschot gaf. Op deze wijze werden drie oogsten per jaar binnengehaald.

Al zijn wij nog niet geheel zeker van de toekomst van dit product, het staat vast, dat het goede kansen van slagen biedt.

LITTERATUUR.

J. KNIGHT: Canhamo braziliensis Perini, 1905.

E. DE KRUIJFF: *Hibiscus cannabinus*, een voor Java nieuwe vezelplant. *Teysmannia* 1910, blz. 223.

J. VUILLET: Note sur la Culture du Chanvre de Guinée (DA-LAN: *Hibiscus cannabinus*) dans le Haut Senegal et Niger. *Journal d'Agriculture Tropicale* 1912, blz. 45.

G. WATT: *Hibiscus cannabinus* L. Dictionary Economic Products of India IV, 231.

W. A. ZEGERS RIJSER: Opmerkingen omtrent de cultuur van *Hibiscus cannabinus*. Soerabaia 1911.

VI.

Agave-vezels.

Van de vezelleverende plantengeslachten is er wellicht geen, dat zulk een groot aantal soorten met bruikbare vezels bevat als Agave, en geen, dat in zoo hooge mate de welvaart beheerscht van vrij groote gebieden. De Agave's zijn oorspronkelijk Mexicaansche planten en nog bestaat in Mexico, in het bijzonder in de provincie Yucatan, de belangrijkste agaveteelt van de wereld. Men heeft wel eens beweerd, dat Yucatan zijn welvaart dankte aan zijn dorheid en hiermēde tevens het karakteristieke van de agaven aangegeven, namelijk, dat zij ook in een droog klimaat kunnen gedijen.

In Nederlandsch-Indië is de agaveteelt gedurende enkele jaren sterk toegenomen en het is te verwachten, dat op dit oogenblik het toppunt nog lang niet bereikt is.

De Agave-planten.

In de benaming van de verschillende Agave-soorten heerscht eene verwarring, die onder de vezelgewassen alleen bij katoen wordt geëvenaard. Er zal hier dan ook niet getracht worden een beschrijving van alle soorten te geven, die als vezelleverend te boek staan, maar alleen van die, welke nu voor Java van belang zijn. Wij verkeeren hierbij in de gelukkige omstandigheid, dat de beste kenner dezer gewassen, Prof. Dewey van Washington, onlangs een juiste beschrijving heeft gegeven, welke hieronder gevolgd zal worden.

Het geslacht Agave behoort tot de familie der Amaryllidaceae en omvat planten, die gekenmerkt zijn door een grooten wortelstok en door de gewoonlijk stijve, vleezige, blauwgroene bladeren met gedoornde of gave randen. De bloemen zijn trechtervormig, terwijl de bloeiwijze meestal reusachtige afmetingen aanneemt. Voor Java zijn de volgende soorten van belang:

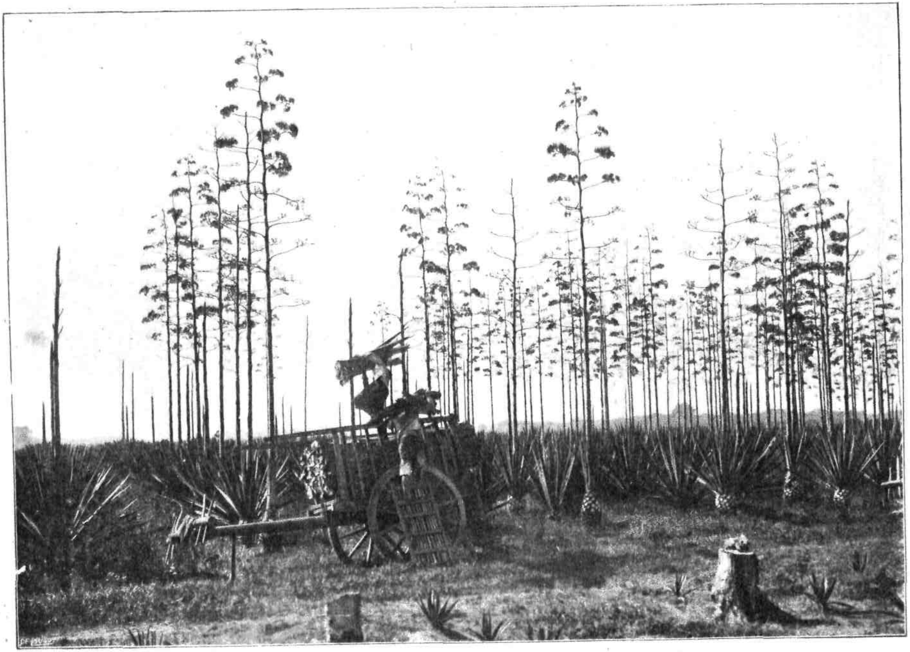


Fig. 123. Agave aanplant in bloei.

Agave fourcroydes Lemaire (Syn. *A. rigida elongata*, *A. elongata*, *A. ixtle*, *A. rigida longifolia*). Deze plant levert de echte henequen (Spaansch) of sacci (Maya-indiaansche naam); zij wordt ook witte sisal genoemd. De henequen is inheemsch in Yucatan en vormt daar de eenige Agavesoort, die voor export wordt gekweekt; de vezel heet in den handel sisal of Yucatan-sisal. Meer dan 90 % van de sisal-vezel uit den handel komt van deze plant.

Het blad is altijd zeegroen (grijsblauw), recht en stijf, 1 à 2 Meter lang en 10—15 c.M. breed in het midden, 6—8 c.M. breed en 5—7 c.M. dik aan het smalle gedeelte bij den voet. De loodrechte dikte is bijna gelijk aan de horizontale breedte aan den voet. Randdorens zijn altijd aanwezig, 3—4 m.M. lang, gebogen met de punten naar beneden; de einddoren is ongeveer 30 m.M. lang. De bloemstengel is 4—8 Meter hoog, met vrij stevige horizontale takken, die aan de licht naar boven gebogen einden dichte trossen bloemen dragen van ongeveer 6 c.M. lengte, gevolgd door zaaddoozen of bulbillen. De stam wordt 0.5—1.5 Meter hoog en 25—30 c.M. dik; de levensduur bedraagt 10—25 jaar.

De plant groeit alleen in een droog, warm klimaat en in een lossen, doorlatenden kalkgrond. Onder goede condities leveren de bladeren 4—5 % schoone, droge vezel. De voortplanting geschiedt door uitloopers, bulbillen of zaad; in de practijk worden uitloopers gebezigd.

Agave sisalana Perrine (Syn. *A. rigida sisalana*). Dit is de groene sisal (Spaansch: henequen verde), yaxci (Maya-indiaansche naam) of sisal (naar de oorspronkelijke uitvoerhaven). Zij wordt in Yucatan niet vóor den uitvoer gekweekt, maar wel op de Bahama-, Turks- en Caicos-eilanden, Hawaii, Java, Duitsch Oost-Afrika, Bengalen en Indo-China; zij is meer algemeen verspreid dan eenige andere vezelleverende agave. Voor deze plant is de naam „sisal" beter dan „sisalhennep".

Het blad is donkergroen of licht zeegroen, recht maar minder stijf dan bij *A. fourcroydes*; 1—1.75 Meter lang, 8—14 c.M. breed in het midden, 6—8 c.M. breed en 2—4 c.M. dik aan het smalle gedeelte bij den voet; op deze plaats is de dikte altijd minder dan de breedte. Meestal draagt het blad geen randdorens, soms kleine, gebogen dorens, die naar beneden wijzen. De einddoren is dun, 25—28 m.M. lang. De

bloemstengel wordt 4—8 Meter hoog met slanke takken, die meer naar boven gericht staan dan bij *A. fourcroydes*, bloemen ongeveer 6 c.M. lang, opgevolgd door bulbillen, nooit door zaaddoozen (voor zoover vermeld wordt). De plant ontwikkelt zelden een goed bepaalden stam en wordt 5—10 jaar oud.

De sisal groeit het best op een goed doorlatenden kalkgrond en in een droog klimaat, maar verdraagt een grooter speelruimte van groeivoorwaarden dan henequen. Onder goede conditiën produceeren de bladeren ongeveer $3^{1}/_{2}$ $^{0}/_{0}$ schoone, droge vezel, witter en sterker dan henequen. De voortplanting geschiedt door uitloopers of bulbillen; de uitloopers worden verkozen, maar de bulbillen zijn gemakkelijker in het transport.

Agave cantala Roxburgh. (Syn. *A. cantula*). Deze plant is de nanas sabrang en wordt op de Philippijnen Manila Maguey genoemd. In de benaming van deze soort heerscht eenige verwarring; de in vele werken doorgedrongen naam Cantula is beslist fout, daar ROXBURGH Cantala schreef. Ook noemt men haar *A. vivipara* en op Java tot voor zeer korten tijd *A. elongata* of *A. rigida elongata*. DEWEY toonde tijdens het vezelcongres deze onjuistheden aan. Merkwaardig is deze plant in velerlei opzicht, o. a. doordat zij niet als wildgroeiend in Amerika bekend is. Zij schijnt in vroegere Spaansche tijden reeds te zijn ingevoerd in de Philippijnen en vandaar in Britsch- en Nederlandsch-Indië. Zij wordt in Java en op de Philippijnen en in beperkte mate ook in Britsch Indië gekweekt.

Het blad is zeegroen, gewoonlijk recht en rechtopgaand, maar minder stijf dan bij *A. fourcroydes*, en soms licht gebogen; 1,5—2 Meter lang, 8—14 c.M. breed in het midden, 6—8 c.M. breed en 3—5 c.M. dik aan het dikke, smalle gedeelte van den voet. Het blad draagt randdorens van 3—4 m.M. lengte, gehaakt of gebogen naar boven gericht; de einddorens zijn 1—2 c.M. lang. De bloemstengel wordt 4—7 Meter lang en is rank. De bloemen zijn ongeveer 7 c.M. lang en worden gevolgd door bulbillen. Van zaaddoozen wordt geen melding gemaakt. De plant ontwikkelt geen bepaalden stam en wordt 5 tot 10 jaar oud. (Volgens BRAUN is de levensduur 12—30 jaar).

De cantala groeit goed in kleigrond en zelfs in zandgrond en verdraagt vocht beter dan sisal en henequen; zij wordt gekweekt van uitloopers of bulbillen.

De groeikracht en gezondheid van cantala overtroffen zoowel op de onderneming Kedawoeng als op Karanggeneng de stoutste verwachtingen van Prof. DEWEY. *Hij verklaarde in Mexico of West-Indië nooit aanplantingen van eenige soort van Agave gezien te hebben, die zoo vrij van ziekten was. Cantala is in de Solo-streek beslist superieur boven sisal. De vezel is stellig beter dan de handelsvezel van de henequen in Yucatan, maar er wordt meer arbeid aan besteed, dan voor de Amerikaansche markt noodig is. Het zou te betreuren zijn, indien deze vezel verkocht moest worden in de gemengde klasse van vezels, die aan sisal verwant, maar gewoonlijk inferieur zijn. Daarom worden den Java-planters met klem aanbevolen, de benaming „cantala" daarvoor te behouden en te zorgen, den goeden naam van dit product op te houden.*

GEOGRAFISCHE VERSPREIDING.

In 1908 heeft BRAUN een uitvoerige opgave verstrekt omtrent de verspreiding der agaveteelt over de aarde. Het belangrijkste gebied blijft in dit opzicht nog steeds Mexico, waar de oudste en meest uitgebreide cultuur te vinden is; reeds in 1883 werden er 826 plantages geteld, die 40.500 H.A. besloegen. Omdat dit het typische agavegebied is, is het van belang de klimaatsinvloeden van daar te kennen. Om eene aanduiding daarvan te geven, zij vermeld, dat de hoofdstad van Yucatan (Merida) 7 Meter boven zee ligt, een temperatuur heeft, afwisselend van 28° tot 36°; een regenval van 690 m.M. bij een vochtigheidstoestand van de lucht groot 73—89 %. Van Mexico is de agaveteelt overgebracht naar Florida en de Bahama's, van waar uit de verspreiding verder voornamelijk heeft plaats gevonden. Nu is ook Hawaii van belang als sisalproducent. Van de overige sisalcultiveerende landen schijnen onder de jongere vooral Duitsch Oost-Afrika en Java zich goed te zullen ontwikkelen. Op Curaçao en Aruba wordt sedert 1905 met succes sisal geplant; op Duitsch Nieuw-Guinea eveneens, in het Nederlandsch gedeelte van dit groote eiland nog niet.

Volgens BRAUN zijn sisalplanten in de volgende landen met meer of minder succes als cultuurplant beproefd: Aruba, Australië, Bahama-eilanden, Britsch Honduras, Britsch Oost-Afrika, Caicos-eilanden, Ceylon, Cochin-China, Cuba, Curaçao, Duitsch Oost-Afrika, Duitsch Zuid-West-

Afrika, Egypte, Engelsch-Indië, Fidji-eilanden, Florida, Haiti, Hawaii, Jamaica, Java, Kameroen, Kaap-Kolonie, Kaap-Verdische eilanden, Madagascar, Mauritius, Mexico, Natal, Nieuw-Guinea, Philippijnen, Porto Rico, Portugeesch Oost-Afrika, Queensland, Rhodesia, St. Helena, Suriname, Tobago, Togo, Transvaal, Trinidad, Turks-eilanden, Venezuela, West-Afrika, Windward-eilanden.

Algemeene Groeivoorwaarden.

Omtrent de groeivoorwaarden voor de sisal in het algemeen zijn talrijke gegevens beschikbaar, van die op Java is weinig in de litteratuur doorgedrongen. Een algemeen verbreide opvatting is deze, dat de sisal met een drogen, zandigen grond tevreden is, maar een rijkere bodem haar niet schaadt. In Duitsch Oost-Afrika heeft men opgemerkt, dat de planten beter op een goeden bodem gedijen dan op een slechten. Zooals boven reeds aangegeven werd, groeit de sisal volgens Prof. Dewey het best in een goed doorlatenden kalkbodem, en verschillende auteurs zijn het in dit opzicht met hem eens. De beste aanplantingen in Yucatan moeten zich bevinden op een zandigen, steenachtigen, ongeveer 20 c.M. diepen grond, die op een kalkgesteente rust. De vezelopbrengst zou hier hooger zijn dan op een diepen bodem. De sisal-agaven behooren in een droge, steenachtige streek thuis en men heeft opgemerkt, dat zij daar de beste en meeste vezels leveren. Komen de planten in een rijkeren bodem, dan ontwikkelen zij zich weliger, bevatten minder vezel, maar produceeren meer blad, zoodat de totale vezelopbrengst per H.A. stijgt. Een proef hieromtrent ingesteld, bewees dit duidelijk; men oogstte namelijk van een steenachtigen bodem 960--1146 K.G. vezel per H.A. en van een steenvrijen bodem 1612—2990 K.G. Een andere proef leerde, dat één plant op een zeer armen bodem gedurende haar gansche leven 2184 gram vezel leverde, op een beteren bodem 3196 gram en op een goeden, doorlatenden kalkgrond 4710 gram. Braun merkt aangaande den invloed van den bodem nog op, dat op arme gronden de kosten van schoonhouden geringer zijn, en de plant een langeren levensduur bezit, terwijl op een steenrijken bodem meer uitloopers ontstaan dan op een steenarmen bodem. Op een zuiveren zandbodem groeien de agave's zeer slecht; ook is zuivere leem voor deze planten minder geschikt. Stilstaand grondwater is, evenals bij de meeste cultuurgewassen, uit den booze.

Schaduw verdraagt de agave niet; in een streek, waar de planten in de schaduw stonden, nam BRAUN een roodkleuring van de bladeren waar.

De agaven verlangen een hoogen vochtigheidsgraad van de lucht, maar weinig zware regens. Het blad schijnt in staat te zijn, een groot deel van de behoefte der plant aan water uit de lucht te kunnen opnemen. De wortels zijn daarentegen zeer gevoelig tegenover zware regens. In Yucatan verkiest men vlak of zeer licht gegolfd terrein.

PRODUCTIE EN HANDEL.

Daar de sisalcultuur op Java van nog zeer jongen datum is, moeten wij de kennis betreffende den handel in deze vezel putten uit de gegevens betreffende andere gebieden. Aangewezen hiertoe is natuurlijk Yucatan, dat verreweg het grootste deel van het product levert. Daartoe volge hieronder eerst eene opgave betreffend den uitvoer en de prijs van henequen sinds 1880.

Jaren.	Balen.	Gewicht in 1000 K.G.	Doorsneeprijs per K.G. in centavos. [1])
1880	112.911	18.179	9.777
1881	154.730	24.912	10.945
1882	150.585	24.344	11.299
1883	202.805	32.652	10.834
1884	261.137	42.043	8.257
1885	267.478	43.064	7.743
1886	242.791	39.089	10.053
1887	224.865	36.283	16.245
1888	218.129	35.119	.18.91
1889	252.432	40.641	25.205
1890	279.906	45.079	11.602
1891	223.585	52.065	12.622
1892	363.881	58.585	14.338
1893	360.857	58.908	14.573
1894	373.883	61.606	11.117
1895	383.413	61.730	9.902
1896	397.163	65.763	11.046

[1]) 1 centavo = *f* 0.0124.

Jaren.	Balen.	Gewicht in 1000 K.G.	Doorsneeprijs per K.G. in centavos. [1]
1897	419.975	70.545	11.65
1898	418.972	68.834	27.468
1899	445.978	73.191	27.169
1900	499.634	81.093	27.889
1901	517.519	83.191	27.375
1902	528.246	83.993	43.375
1903	590.430	93.059	35.818
1904	606.008	97.206	32.943
1905	597.289	96.534	30.689
1906	599.568	97.198	28.032
1907	611.845	100.774	24.683
1908	652.498	108.795	19.097
1909	567.427	95.756	21.11
1910	558.996	94.789	18.7

Deze statistiek toont duidelijk de wassende beteekenis van den sisalhandel tot 1906 en daarna eene daling, veroorzaakt door het in één hand geraken van alle bindtouwfabrieken der Vereenigde Staten, de voornaamste koopers van henequen uit Yucatan. Ook weet men, dat overproductie medegewerkt heeft aan de sterke daling. In Yucatan is nu een vereeniging van sisalplanters gesticht, die de valorisatie van de sisal ten doel heeft, ongeveer op de wijze als de valorisatie van de Braziliaansche koffie is georganiseerd. Ook is een fabriek van „binder-twine" in Yucatan, die sinds jaren rustte, weder in werking gesteld, en men is voornemens, deze belangrijk uit te breiden.

Voor de cultuur op Java zijn bovengenoemde cijfers niet zoo verontrustend, als deze op het eerste gezicht schijnen. Ten eerste is de lage prijs van 1910 (*f* 231.88 per ton) nog voldoende om niet met verlies te werken; op het vezelcongres te Soerabaia toch werd verklaard, dat een prijs van *f* 225.— franco boord Java bij een oogst van 500 K.G. nog een winst van 5 % van het aanlegkapitaal oplevert. Betere troost echter schuilt in het feit, dat het aantal toepassingen van sisalhennep toenemend is en dit materiaal bijvoorbeeld meer en meer ingang vindt als grondstof voor scheepstouwwerk.

---

[1] 1 centavo = *f* 0.0124.

Eigenschappen.

Het hoofdproduct van de sisal-agave, de vezel, heeft zijn plaats als stapelproduct voor de wereldmarkt reeds verkregen. Als touwvezel streeft de henequen de manilahennep ter zijde. Men heeft in den laatsten tijd wel beweerd, dat de vezel niet bestand is tegen zeewater, maar al moge dan de bruikbaarheid voor scheepskabels achterstaan bij die van manilahennep, zoo mist deze bewering tot op heden nog voldoenden grond. Watt maakt bijvoorbeeld melding van een oude proef (einde achttiende eeuw), waarbij sisaltouwen na zes maanden verblijf onder water nog aan alle eischen voldeden. Een zeer belangrijke toepassing is het gebruik voor „bindertwine", een garen, dat bij de graanoogsten in Amerika in buitengewoon groote hoeveelheden wordt verbruikt. de Kruijff vermeldt dat 2 leveranciers van graanoogstmachines in de Vereenigde Staten in 1905 35 millioen K.G. garen uit Yucatan importeerden. Ook de fabricage van hangmatten eischt veel sisal, terwijl deze vezel voor boekbindersmateriaal bijzonder geschikt blijkt te zijn.

Verder heeft men er wel fijne dameshoeden van gemaakt en de vezel in plaats van paardenhaar gebruikt als opvulstof. De talrijke toepassingen, die de agavevezels verkregen in het land van oorsprong, zullen hier niet alle worden vermeld. Wel dient hier medegedeeld, dat de „nanas sabrang", die tijdens het vezelcongres te Soerabaia in zekeren zin ontdekt werd, door Teijsmann in 1844 uitvoerig beschreven is (de Maatschappij van Nijverheid verleende Teijsmann hiervoor hare Gouden Medaille.) De inlanders weten uit deze „nanas sabrang" o.a. grove, zijdeglanzende weefsels te vervaardigen, die door onkundigen wel als uit ananasvezel verkregen worden beschouwd.

Deze vezel is echter in veel hoogere mate geschikt voor spinvezel dan de henequen en de sisal, want de nanas sabrang (cantala) is zeer veel fijner van draad.

In ieder geval behoeft geene ongerustheid te bestaan omtrent de bruikbaarheid van agavevezels in de techniek.

De hoeveelheid vezel bedraagt slechts 3 à 4 % van het bladgewicht; zoodat bij de ontvezeling circa 95 % afval verkregen wordt. Voor een onderneming van 100 bouw op Java berekende de Kruijff indertijd 12.000 K.G. afval per dag. Om nu na te gaan, op welke wijze die

afval nog te bezigen is, zij allereerst de scheikundige samenstelling van het blad (uit Yucatan) vermeld, berekend op 100 deelen watervrije stof.

Asch.	9.32 %
Phosphorzuur.	0.32 „
Kalk.	2.45 „
Kali	1.11 „
Ruw eiwit.	2.42 „
Reduceerende suikers.	2.02 „
Niet-reduceerende suikers	1.49 „
Cellulose	33.49 „
Pentosanen, gommen, enz.	16.96 „
Incrusteerende stof (verschil van 100) . . .	34.30 „

In de eerste plaats zal dus de afval in aanmerking komen als meststof en werkelijk heeft DE JONG bewezen, dat zoowel het sap van Agave sisalana als de pulp een gunstigen invloed uitoefenen op den groei van bulbillen. Ook is het gebleken, dat sawah's, bevloeid met het water, waarin de afvalproducten van een sisalonderneming waren uitgestort, snel in vruchtbaarheid toenamen. De hoeveelheid suikers, die in den afval zijn aangetoond, heeft reeds tot menige proefneming, om daaruit alkohol te verkrijgen, aanleiding gegeven, tot nog toe met negatief resultaat. Ook vond DE KRUIJFF nog een hoogsmeltend was in het blad (ongeveer 1 gram per blad), maar hij acht de bereidingskosten te hoog voor exploitatie. Een ander in de bovenstaande tabel niet voorkomend bestanddeel is de saponine, waaromtrent gehaltecijfers niet bekend zijn, waarvan een technische winning niet schijnt te loonen (in Mexico gebruikt men het sap wel in plaats van zeephout). Nog een ander bestanddeel, dat voor een bereiding in aanmerking komt is het appelzuur, door DE JONG in agaveblad gevonden. Het agavesap is zeer sterk zuur; het bezit een zuurgraad overeenkomende met $^1/_{10}$ normaal zuuroplossing (4.9 gram zwavelzuur per liter); dit hooge zuurgehalte, is bij de vezelwinning bijzonder hinderlijk; daar het aantasting van de machinedeelen ten gevolge heeft en bij voortdurende aanraking ook de huid prikkelt.

Daar de samenstelling der gedroogde pulp geene ongunstige verwachtingen voor de toepassing als veevoeder wekte, heeft men in deze richting proeven genomen. De pulp bevatte 3.2 % ruw-eiwit,

10.2 % asch, 38.1 % koolhydraten, 32.5 % ruw-vezel en geen vet. Het bleek echter, dat alleen de minst kieskeurige diersoorten, bijvoorbeeld enkele schapenrassen, dit materiaal wilden eten. Voor Nederlandsch-Indië heeft deze toepassing voorloopig geenerlei beteekenis. Het meest waardevolle uit het afval is tot nog toe gebleken te zijn de korte vezels, die daarin voorkomen; voorloopig kunnen ook deze nog niet met voordeel gewonnen worden. Men heeft in Europa *f* 8—*f* 9 per 100 K.G. ontvangen, terwijl alleen de vracht en verdere kosten in Europa reeds *f* 5—*f* 6 bedragen. De eenige oplossing schijnt wel te zijn, dat aan de sisalcultuur een papierindustrie worde gepaard, want het is gebleken, dat uit den sisalafval een goede papiersoort te bereiden is.

In de rivier, waarin men het afvalwater der fabriek laat afvloeien, sterven de visschen; een bewijs dat de saponine uit agave tot de vischdoodende behoort, zooals vele andere saponines.

De pulque-industrie, de alkoholbereiding uit agave-sap, zooals die in Mexico gedreven wordt, heeft voor ons in dit verband geen belang, omdat de op Java voorkomende agaven daartoe niet dienen.

Cultuur.

De voortplanting van de agaven geschiedt door bulbillen (broedknoppen) of uitloopers, in de practijk nooit door zaad. De verkrijging van het plantmateriaal heeft in den beginne nog veel moeilijkheden opgeleverd, omdat in Yucatan en Florida de uitvoer ervan van regeeringswege bemoeilijkt werd. In de Engelsche koloniën schijnt vrij algemeen plantmateriaal van de Bahama's verkregen te zijn. Nu sinds 1905 de sisalcultuur ondanks de stroefheid in Yucatan en Florida toch zulk eene ruime verbreiding verkregen heeft, kunnen de meeste landen zelf in hunne behoefte aan plantmateriaal voorzien.

Als de bulbillen op de plant eene hoogte van 12 tot 15 c.M. bereikt hebben, vallen zij af. Men plant ze dan uit op kweekbedden met 45 c.M. afstand tusschen de rijen en 20—25 c.M. in de rij. Zoo noodig worden zij gedurende de eerste dagen begoten. Na een jaar is de hoogte ongeveer 45 c.M. en kan men ze overbrengen op hun plaats in het veld. De kweekbedden moeten een goed doorlatenden grond hebben; schaduw mag niet aanwezig zijn en de bedden moeten goed schoongehouden worden.

Liever nog dan bulbillen bezigt men uitloopers als plantmateriaal. De sisalagave maakt in het tweede en derde levensjaar onderaardsche uitloopers, die op $^3/_4$—1 Meter afstand van de plant jonge individuën vormen, welke hunne voeding deels van de moederplant, deels door hunne eigen wortels ontvangen. Om de moederplant te behoeden voor verlies aan voedingssappen, moeten de jonge plantjes verwijderd worden. Gewoonlijk laat men 1 of 2 uitloopers staan, om bij eventueel afsterven van de moederplant deze te vervangen. Snijdt men hen nu als zij circa $^1/_2$ Meter hoog zijn, dan kunnen zij dadelijk op hunne plaats worden geplant. Kleinere uitloopers (20—25 c.M. hoog) worden eerst nog op kweekbedden uitgezet, waar zij somtijds 2 jaar moeten verblijven, voordat zij geschikt zijn voor overplanting. Vóór het uitzetten op de kweekbedden en eveneens vóór het overplanten, snijdt men alle wortels weg en zet de jonge planten gedurende ongeveer een maand met de wonden naar boven in de zon, de wonden heelen dan sneller en men heeft minder last van ziekte in de bedden, dan wanneer men die voorzorg niet nam. Men kieze voor de uitloopers („suckers") een afstand op de bedden van 40 × 50 of 50 × 50 c.M. Hebben zij een hoogte van 40—45 c.M. bereikt, dan kunnen zij in den vollen grond overgebracht worden.

De term „volle grond" doet mij nog even terugkomen, op hetgeen onder algemeene groeivoorwaarden is gezegd, als ontleend aan de litteratuur. Men merkte daaruit een twijfel omtrent de vraag, welke bodem eigenlijk voor sisalcultuur het meest geschikt is. Hier zij er dan nadrukkelijk op gewezen, dat succes op dorren bodem uitgesloten is. Om tot het product te geraken moet men een 20-maal grooter bladgewicht aan de planten ontnemen en daarmede indirect een aanzienlijke hoeveelheid minerale stof aan den bodem onttrekken. Een arme bodem zal dus ongetwijfeld vlug sisal-moede worden, terwijl een rijkere bodem gedurende langeren tijd hoogere oogsten zal leveren, ook al is het vezelpercentage in het blad iets geringer.

Omtrent de plantwijdte loopen de meeningen uiteen; DE KRUIJFF geeft voor Java aan 4 × 4, 5 × 5 of 3 × 10 voet (voor *A. sisalana*); PIT verkiest voor sisalana 3 Meter tusschen en 2 Meter in de rijen, en voor elongata 3.5 Meter tusschen en 2.5 Meter in de rijen. In Duitsch Oost-Afrika plant men van 1 × 2.5 Meter tot 2.5 × 2.5 Meter; in Yucatan van 1.80 × 1.80 Meter tot 1.80 × 3.60 Meter. De plantgaten

Fig. 124. Kweekbedden van bulbillen.

behoeven niet groot te zijn; 50 c.M. diepte en 25 c.M. diameter zijn voldoende. De planten van de kweekbedden worden daarin geplaatst en zoo noodig met steenen gesteund.

Nu heeft men de volgende twee jaren niets te doen, dan het terrein schoon te houden. Tusschenplanting is niet aan te bevelen; kruidachtige gewassen hebben dezelfde bezwaren als onkruid, terwijl boomachtige gewassen (kapok, klapper) tusschen agave's een kwijnend bestaan leiden. De eenige mogelijke tusschenplanting is bij een plantverband van 2.5 × 2.5 Meter die van jonge agave's, bestemd om na het afsterven van andere exemplaren den oogst ongestoord voortgang te doen hebben.

Voor een goede grondbewerking en ook voor bemesting zijn agave's zeer dankbaar; men is het er thans wel over eens, dat het sap uit de agave's geschikt is voor deze bemesting.

Het tijdstip van den eersten snit is van verschillende invloeden afhankelijk. RIVIÈRE gaf aan, dat een agave uit zaad na 10 jaar, een uit bulbillen na 7 jaar en uit worteluitloopers na 5–6 jaar oogstbaar is. In Duitsch Oost-Afrika oogst men $2^1/_2$—3 jaar na het uitplanten van 2-jarige plantjes, in Hawaii 3—$3^1/_2$ jaar na dien. Voor Java geeft DE KRUIJFF aan, dat na 3 of 4 jaar gesneden kan worden, doch dat men liefst niet te vlug moet beginnen, want hoe langer men wacht, hoe langer vezels verkregen worden. Ook het gehalte is verschillend, een driejarige aanplant levert 3—$3^1/_4$ % vezel, een zes tot zevenjarige, $4^1/_4$—$4^1/_2$ %. Practisch dient met den eersten snit gewacht te worden, tot de onderste bladeren 50 c.M. lang zijn.

De rijpheid van het blad beoordeelt men gewoonlijk aan den stand; vertikale of bijna vertikale bladeren worden nièt gesneden. BRAUN geeft als kenmerk van rijpe bladeren aan, dat de glanzend purperbruine einddoren met een zilvergrijze substantie overdekt wordt; hij stelt voor alleen die bladeren te oogsten. Op Java snijdt men alleen die af, die meer dan 45° van het hart afstaan.

De bladlengte varieert eveneens; voor Java is deze in het vierde jaar 1.90 Meter; in Hawaii 120–180 c.M., in het vijfde tot zevende levensjaar; *in Yucatan in het vijfde jaar 150 c.M.*; *in Duitsch Oost-Afrika* nam BRAUN rijpe bladeren waar van 90—120—160 c.M. Het gewicht loopt eveneens sterk uiteen; men kan 1 K.G. per blad wel als een gemiddeld gewicht aanzien. In Hawaii oogst men den eersten keer 12–20 bladen

van minder gehalte en lager percentage dan bij de latere snitten verkregen bladeren. Bij volgende snitten stijgt het aantal bladeren per plant tot 25. Voor Java wordt aangegeven, dat men in 3 of 4 snitten ± 30 bladeren per jaar kan oogsten. Het tijdstip van den tweeden oogst is onbepaald; dit is een der groote voordeelen van de sisalcultuur, dat men bij den oogst niet aan bepaalde tijden gebonden is en deze zoo noodig kan uitstellen, totdat er voldoende werkvolk is. Het meest gunstige tijdstip voor den oogst is een droge periode, omdat dan het vochtgehalte van het blad het laagst is en bij gevolg het vezelgehalte het hoogst. Te lange droogte echter maakt het blad stug en moeilijk te ontvezelen.

Het afsnijden geschiedt het best met een kleine arit, die zoo dicht mogelijk bij den stam van boven naar beneden door het blad wordt gehaald, de einddoren en eventueele randdorens worden meteen verwijderd. Zeer duidelijk beschadigde bladeren worden vernietigd, een blad met een enkel vlekje wordt onveranderd medegenomen. De bladen worden in bundels van 50 samengebonden en naar de ontvezelinrichting gebracht.

Men kan met snijden doorgaan tot den dood van den plant; het begin van het einde wordt aangekondigd door de ontwikkeling van den bloemstengel. Is nu de plant noodig voor het verkrijgen van bulbillen, dan laat men 50 à 60 bladeren aan den voet staan. Is zij niet daartoe noodig, dan wordt de bloeistengel gekapt, als deze 1 Meter à 1,50 Meter hoog is; dit spaart arbeid, want de volwassen bloeistengel is zwaar en houtig, dus moeilijk te verwijderen, terwijl men meent, dat de plant daardoor een jaar langer rijpe bladeren oplevert.

Over den levensduur van de agave's bestaan de meest uiteenloopende opgaven, die ten deele stellig zijn toe te schrijven aan de verwarring in de nomenclatuur van dit plantengeslacht. Ik verwijs hier verder naar de opgaven van DEWEY aan het begin dezer verhandeling. Voor Java wordt aangegeven, dat men bij de sisal gedurende drie tot zeven jaren oogsten kan; het oogsten kan op Java door vrouwen en kinderen worden verricht.

Ziekten en plagen zijn op Java tot nog toe zoo goed als niet bekend. Op verschillende ondernemingen in Midden- en Oost Java nam DE KRUIJFF enkele agave's waar, die er uit zagen, alsof er met

een mes door het hart gesneden was. De oorzaak was onbekend; DE KRUIJFF vermoedde, dat een insect de schuldige was.

De bliksem richt dikwijls belangrijke schade aan in sisaltuinen; men ziet de toppen der bladeren dikwijls lichten, als de lucht bezwangerd is met electriciteit.

Vlekken op het blad, die moeilijkheden bij de ontvezeling opleverden, bleken volgens DE KRUIJFF veroorzaakt door hitte en droogte, waardoor het weefsel plaatselijk gedood was.

Een lichtroode kleur, die somtijds bij agavebladeren wordt opgemerkt, wordt toegeschreven aan onvoldoende drainage van den grond.

De opbrengst aan vezel schat DE KRUIJFF voor Java op 1—1 1/4 ton per bouw en per jaar, welke hoeveelheid onder gunstige omstandigheden tot 2 ton kan stijgen. Op Hawaii berekent men, dat onder gunstige condities 2000 Engelsche ponden vezel per jaar verkregen kunnen worden van een acre van 1000 planten.

ONTVEZELING, ENZ.

Waar het blad ongeveer 95 % ballast bevat, moet gezorgd worden, dat het transport niet te duur wordt en dus de fabriek zoo mogelijk centraal gelegen moet zijn. Een tweede vereischte voor de plaats, waar de fabriek moet komen, of liever nog een eerste vereischte, is de aanwezigheid van voldoende water.

Onmiddellijk na aankomst in de fabriek moet het blad verwerkt worden. Laat men het ook maar 24 uur liggen, dan treedt een kleuring op, die door zonbleeking niet meer weg te nemen is.

De ontvezeling kan op verschillende wijzen plaats vinden namelijk door roting alleen, door handontvezeling, door het gebruik van handontvezelmachines, verder door machinale ontvezeling met of zonder naroten.

Het roten wordt door DE KRUIJFF aanbevolen voor kleine aanplantingen. Het geschiedt door de vezelhoudende plantendeelen in stilstaand water te leggen, waarbij zich bacteriën ontwikkelen, die een scheikundige verandering in het weefsel veroorzaken. Het belangrijkste dezer verandering is in dit geval, dat de stof die de vezels onderling en met de overige weefselfragmenten verbindt, wordt opgelost.

Fig. 125. Ontvezelinrichting voor sisalhennep.

Na het roten zijn de vezelbundels dus vrij gekomen en kunnen gemakkelijk uit het eveneens zacht geworden weefsel worden geïsoleerd. Duurt de inwerking der bacteriën te lang, dan kan het zijn, dat ook de stof, die de kleinere samenstellende deelen van de vezelbundels (de elementairvezels) bijeen houdt, wordt aangetast; dan lijdt de vezel aan sterkte door „overroting". Doch ook een onderroting is bekend, namelijk in het geval, waarbij de roting niet ver genoeg wordt doorgezet.

Bij het roten van sisalblad dient men dit te voren te kneuzen en vervolgens in de bakken stukken kalksteen (volgens DE KRUIJFF) te deponeeren, om het hooge zuurgehalte te neutraliseeren. De beoordeeling van door roting verkregen sisalvezel, zoowel van Java als elders, was bijzonder gunstig, in den regel gunstiger dan van machinaal verkregen vezel.

De handontvezeling geschiedt nog in Midden-Amerika en men zegt, dat de daarmede in Yucatan verkregen vezels de fijnste hangmatten leveren en zeker beter zijn dan de machinaal bereide vezels. Met deze eenvoudige hulpmiddelen kan een man per dag 6—9 Engelsche ponden hennep bereiden; voor Java hebben deze (de „pacche" en de „tonka") geen beteekenis.

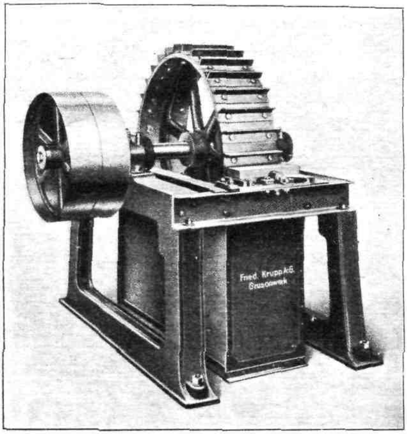


Fig. 126. Enkele Raspador.

Iets anders is het met de handontvezelmachines, waarvan er één zeer algemeen verspreid is, namelijk de „Defibreur-Duchemin", die DE KRUIJFF op verschillende gronden minder geschikt acht. Door HEIJL werd in den cultuurtuin van het Landbouwdepartement een handontvezelinrichting van eigen vinding beproefd waarvan nu een exemplaar in het Koloniaal Museum aanwezig is.

Het aantal ontvezelmachines, voor sisal aanbevolen, is legio, een

beschrijving van een groot aantal dezer gaf DE KRUIJFF in *Teysmannia*. Hij verklaart, dat de kleine machines (de enkele en dubbele raspador) uitstekend voldoen. Daar de raspador [1]) het grondtype is van de ontvezelmachine voor vezelhoudende bladeren en bladscheeden, zal hier een korte beschrijving daarvan volgen.

De raspador bestaat uit een trommel van ongeveer 1 voet breedte en 1 Meter diameter, waarop een aantal stompe messen, evenwijdig met de as, bevestigd zijn. Deze trommel rust in een frame, waaraan een bewegelijk blok verbonden is, dat het blad tegen de snel-roteerende

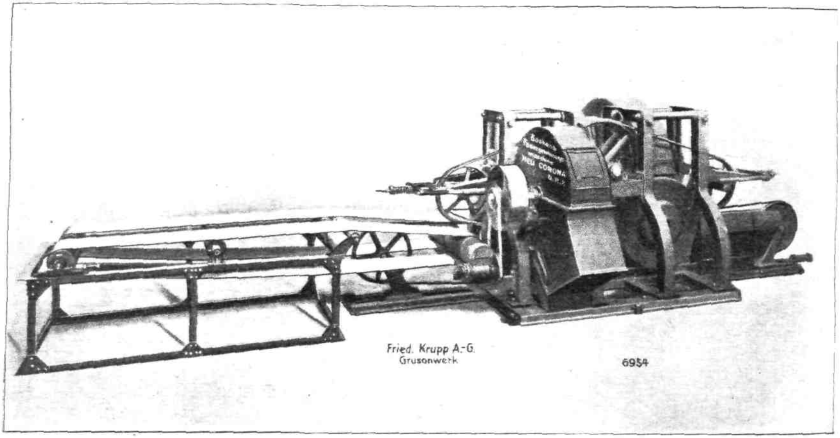


Fig. 127. De „Neu-Corona".

trommel kan drukken. Het te ontvezelen blad wordt nu in den raspador geschoven tusschen het blok en den trommel; de messen slaan dan het bladmoes van de helft, die in de machine zit, weg, tot de vezel overblijft; is dit voldoende geschied, dan wordt het half-ontvezelde blad uit de machine gehaald en de andere helft op dezelfde wijze bewerkt. Naast den enkelen raspador heeft men ook dubbele raspadoren in den handel

[1]) De oorspronkelijke raspadoren, die nog wel op kleine ondernemingen in Yucatan gebezigd worden, waren uit hard hout vervaardigd, terwijl op het rad bronzen slaglijsten bevestigd waren.

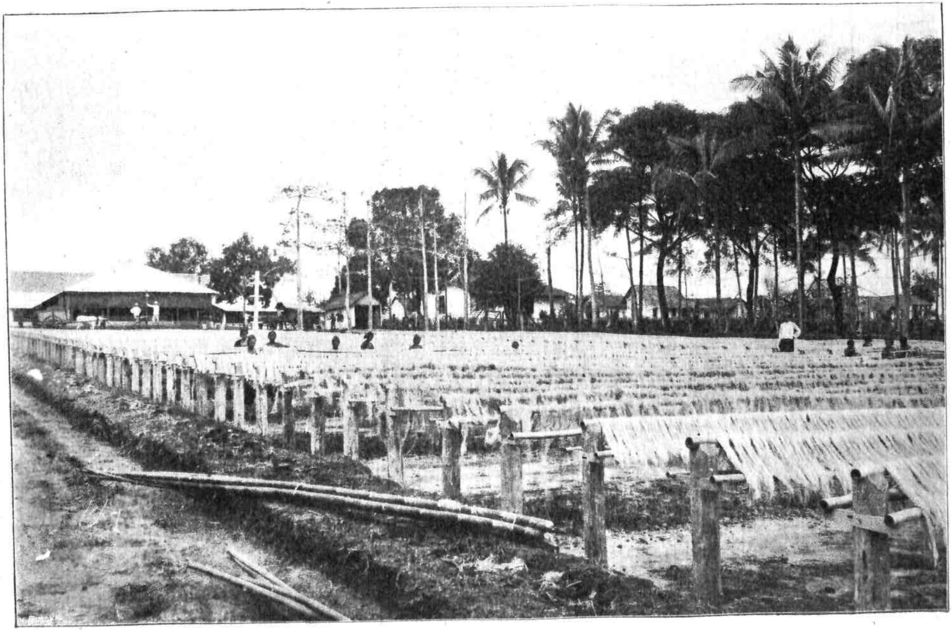


Fig. 128. Drogen van sisalhennep.

gebracht, die zuiniger werken. Deze machine's zijn nog steeds semi-automatisch, terwijl voor het grootbedrijf automatische inrichtingen aangewezen schijnen.

Die automatische inrichtingen eischen grootere machines, waarbij het tot nu toe niet gemakkelijk was voor den Java-sisalplanter, om het juiste type te kiezen. De eigenlijke ontvezeling geschiedt bij deze machines gewoonlijk door een werktuig, dat volkomen met den raspador overeenkomt, In Hawaii heeft de Todd-machine ingang gevonden, terwijl op Java onder andere de „Prieto" en onlangs ook de „Neu-Corona" geschikt bleken.

De „Neu Corona" bestaat uit een tweetal gelijksoortige raspadoren. Door transportbanden worden de bladeren naar de machine gevoerd, waar deze geknikt worden en ten halve ontvezeld, hetgeen zeer vlug geschiedt. Daarna komen de bladeren op een snaartransporteur, die de vrijgekomen vezels vastgrijpt en de nog niet bewerkte tweede bladhelft tusschen een tweede borststuk en een tweede trommel geleidt, waar zij dezelfde bewerking als de eerste helft ondergaat. De vrijgekomen vezels worden door snaren naar de achterzijde van de machine afgevoerd, terwijl het bladmoes onder de machine uitvalt en door een waterstroom of in bakken of wagens wordt weggevoerd.

Waar in deze machines nog voortdurend verbeteringen worden aangebracht, kan hier geen meer gedetailleerde beschrijving gegeven worden; de meeste machinefabrikanten leveren echter gaarne een uitvoerige beschrijving van hun werktuigen.

Als de vezel uit de machine komt, wordt deze somtijds nagewasschen, ook wel gedurende 24 uur zwak geroot. Het nawasschen heeft ten doel, de nog aanwezige bladmoesresten te verwijderen; deze toch kunnen een nadeeligen invloed op de kleur uitoefenen. De na-roting voorkomt het kleuren van vezel na de bereiding, maar schijnt het nadeel te hebben, dat daarbij ook stoffen worden weggenomen, die de vezel minder stug maken. Zoowel bij het spoelen als bij het na-roten dient men er voor te waken, dat de vezels niet dooreen geward worden.

Zijn de vezels uitgewrongen of is het water grootendeels in centrifuges uitgeslingerd, dan wordt de vezel gedroogd, gewoonlijk geschiedt dit op bamboestellages in de zon, waarbij tevens een bleeking wordt verkregen. Bij groote ondernemingen is het dikwijls onmogelijk, de geheele productie in de zon te drogen en wordt men verplicht tot het

gebruiken van kunstmatige drooginrichtingen. Hierbij wordt het van groot belang geacht, dat de enzymen, die nog aanwezig zijn, zoo spoedig mogelijk gedood worden, en dus de vezel onmiddellijk op 65 à 70° verhit wordt.

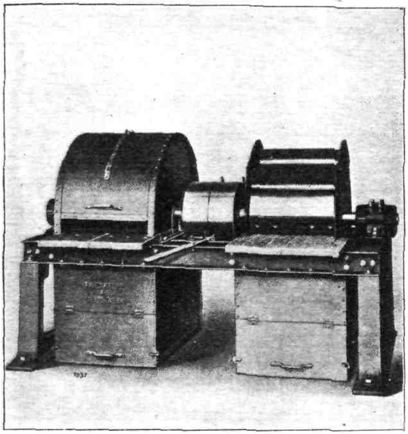


Fig. 129. Borstelmachines.

Na het drogen komt de nabewerking, die door borstelmachines kan worden uitgevoerd. Deze machines herinneren aan de *raspadoren*, alleen zijn de slaglijsten door stijve borstels vervangen Deze nabewerking is kostbaar, niet alleen door de kosten van het borstelen zelf, maar vooral ook omdat hierbij een aanmerkelijk verlies ontstaat, dat bij de machines op gemiddeld 10 % wordt gesteld. Bij de nabewerking met de hand, waarbij de vezel wordt uitgeklopt en geslagen op een dikken bamboe, is het verlies iets geringer, doch de bewerking circa tweemaal zoo duur.

Is de vezel schoon, dan wordt deze geperst in balen van 200 à 250 K.G. tot een volume van $^1/_2$ à $^3/_4$ M³. Voor deze persing maakt men met succes gebruik van olie- of tabakpersen. Bij het vullen van de perskist moet erop gelet worden, dat de vezel daarin met zorg gerangschikt wordt. Het vouwen van de vezel wordt afgeraden, zoodat het aanbeveling verdient de vezel gestrekt in de kist te leggen en dus hiervoor passende kisten aan te schaffen. Voor de emballage kunnen tabaksmatten of goeniegoed gebruikt worden. Onder de pers worden de balen van bandijzer voorzien (bandijzer van $^3/_4 \times {}^1/_{32}$ is hierbij gebleken voldoende sterk te zijn). Om te voorkomen dat het bandijzer op de hoeken doorroest, worden daar een paar reepjes ruwe buffelhuid tusschen de mat en het bandijzer geschoven.

DE KRUIJFF liet zich in 1909 zeer bemoedigend uit over de vooruitzichten der sisalcultuur op Java, welke uitspraak tot nu toe gegrond bleek. Ten slotte zij hier vermeld, wat op het vezelcongres in 1911 hieromtrent gezegd werd:

1. De cultuur van sisal en cantala op Java is niet rendabel op terreinen, die geen goedkoop vervoer van het ruwe materiaal toelaten.

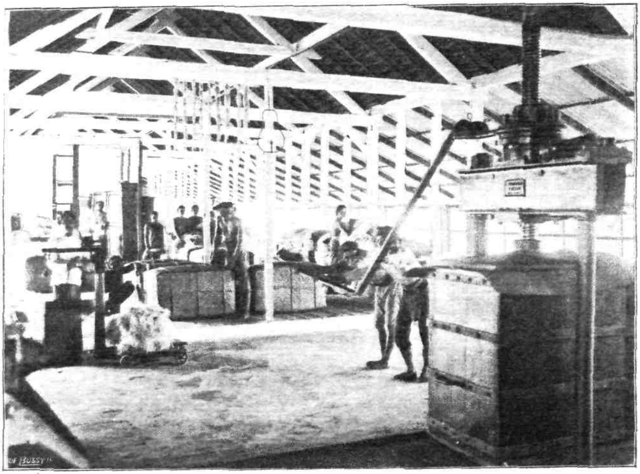


Fig. 130. Persen van sisal in balen.

2. Zij is niet rendabel op gronden zóó arm, of in klimaten zóó koud, dat de vezelproductie daalt beneden de 500 K.G. per bouw.

3. Zij kan nog met voordeel gedreven worden op gronden met een laag humusgehalte, waar andere humusbehoevende planten als koffie niet goed groeien, mits deze gronden doorlaatbaar zijn en gelegen zijn op een hoogte niet boven 1200 voet.

4. Het voordeeligst is de cultuur op die ondernemingen, waar ook andere cultures kunnen gedreven worden, waardoor men in tijden

van lage marktprijzen of in een periode van lage bladproductie niet gedwongen is, meer te oogsten, dan de aanplantingen zelf vereischen.

Als tusschencultuur is de sisal niet aan te bevelen en evenmin zijn cultures tusschen sisal wenschelijk. Beplanting met laag groeiende, niet klimmende Leguminosen is voor een voortgezette cultuur noodzakelijk.

5. Wenschelijk is een zoodanige ligging en een zoodanig terrein, dat men een centrale fabriek met een stelsel van gemakkelijk railtransport kan toepassen.

6. Het stelsel van lokale fabrieken, over de onderneming verdeeld, is alleen aanbevelenswaardig op groote ondernemingen, waar terreinmoeilijkheden centralisatie van het bedrijf als gevolg van hooge transportkosten van de grondstoffen niet toelaten.

7. Bij een productie van boven de 2co ton per jaar aan droge vezel worden automatische ontvezelmachines noodzakelijk.

8. Aanplantingen van minder dan 400 bouw zijn niet voldoende rendabel, indien de sisal hoofdcultuur is; als bijcultuur gedreven, is een minimum uitgestrektheid van 200 bouws gewenscht.

9. Een normale uitgave per bouw bij een aanplant van 500 bouw kan gesteld worden op *f* 75.— aan onderhoud en vernieuwing van aanplant, aan onderhoud van gebouwen en inventaris, aan diverse onkosten, administratie en belastingen en 5 % rente van het in het bedrijf gestoken kapitaal, gerekend op *f* 250.000. Een normale uitgave aan oogst- en verkoopkosten, transporten, vrachten, met inbegrip van fabriekspersoneel en afschrijving van machinerieën en transportmateriaal wordt gerekend te bedragen *f* 75.— per ton droge vezel.

10. De verkoopwaarde van 1 ton vezel franco haven Java (alleen deze waarde was den heeren, die deze conclusie opstelden, bekend), stellende op *f* 225.—, bedraagt dus de nettowinst bij een productie van 500 K.G. niet meer dan 5 % van het aanlegkapitaal. Bij een productie van 1 ton vezel per bouw stijgt die winst tot 20 % van het aanlegkapitaal[1]).

[1]) In aansluiting hiermede moge nog vermeld worden wat Prof. DEWEY te Soerabaia aangaande onze agave-aanplantingen opmerkte: „Het klimaat is wel wat vochtig; het blad is korter en minder stijf dan in Mexico, de plantwijdte is onvoldoende; er zijn geen onderbrekingen ter bescherming tegen brar i; de oogst begint te vroeg; er worden te veel bladeren in eens gesneden, zoodat er te weinig blad aan de plant blijft, hetgeen den levensduur in gevaar brengt".

LITTERATUUR.

K. BRAUN: Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung mit besonderer Berücksichtigung von *A. rigida var. sisalana Engelm. Der Pflanzer* 1906 en 1908.

E. DE KRUIJFF: Verschillende opstellen over sisal-agaven in *Teysmannia* 1908 en 1909.

MARQUÈS: Culture du sisal (henequen) *L'Agriculture pratique des pays chauds* 1908, 180, 282, 411 en 470; *De Indische Mercuur* 1911.

F. MICHOTTE: L'Agave, culture et exploitation. *L'Agriculture pratique des pays chauds* 1912, blz. 1.

Zie verder de zeer volledige litteratuurlijst (234 publicaties) bij BRAUN.

VII.

Manilahennep.

Het winnen van de vezel uit de „wilde pissang" (Rumph. Herb. Amb. Lib. VIII, Cap. 7) is in Indië blijkens RUMPHIUS' mededeelingen sedert eeuwen bekend. Hij schrijft daarover het volgende:

„Het groote slag vind men op Mindanauw, of eigenlijk Manginada, het zuydelijkste van de Philippijnsche eilanden, alsmede op Sangi (eygentlyk Sangir genaamt). De Inwoonders van Mindanauw en Sangi weeten uyt de velletjes van dezen stam dunne draden te maken, waarvan zij tweederley stofjes weven, beide Coffo genaamt, wiens natuurlijke coleur is witachtig, als ongebleekt linnen, de eene zoorte is grofdradig, dewelke swart, rood en geel geverft zynde, gelyken Bastas en Carikams. De andere zyn zoo fyn en glimmende als Armosyntjes, die zy of wit laten, of met allerhande figuuren en bloemen schilderen, dat ze Petolen gelyken, die de groote Heeren en Edelluyden overal in de Moluccos tot Paviljoenen en haar bedsteeden, alsmede Vrouwekleedjes gebruiken, aangenaam te dragen by heete tyden wegens hare koelte. Uyt de buytenste dikke schorse weeten zy ankertouwen te vlechten. Op Manado makenze zakken daarvan, daar zy in slapen.

Bij de Amboineezen werd de bast tot Nonay gebruikt, dat zyn draden om de vishoeken daarmede te binden".

Meer wordt bij RUMPHIUS over het gebruik van de vezel niet vermeld; alleen wordt nog nadrukkelijk medegedeeld, dat de Ternatanen het winnen van de vezel niet kenden. Veel verandering schijnt er intusschen niet gekomen te zijn in het bezigen van Musa als vezelplant door de inlanders. Nog altijd zijn de Sangir-eilanden bekend om hun kunstige koffo-weefsels, waarvan de vervaardiging tijdelijk achteruitging, doch in den laatsten tijd door bemoeienis van de zendelingen weer vooruitgaat. In een merkwaardig opstel, in 1778 te Batavia gedrukt, verklaart J. H. PARINGAUW ontdekt te hebben, hoe men „eene soort van katoen" uit den pisangboom kan winnen, en hoe „pisang batoe" de witste vezel en de grootste hoeveelheid levert.

Inmiddels heeft deze „ontdekking" weinig directe gevolgen gehad; tot voor enkele jaren toch kon men niet spreken van een teelt van manilahennep in het groot. Thans is deze langzaam aan

Fig. 131. Manilahennep met tusschengeplante Hevea.

toenemende en zal dus hieronder de winning van dit product beschreven worden, zooals dit bij ondernemingen op Europeeschen grondslag geschiedt.

De Stamplant.

Manilahennep wordt gewonnen uit de bladscheeden van een pisangsoort, *Musa textilis Née*, die op de Philippijnen en de Sangir-eilanden het eerst is benut. Op de Philippijnen noemt men deze plant abacá (of ook wel „lanut") en onderscheidt men een aantal variëteiten, die door de Kruijff (1910) zijn beschreven. De abacá behoort tot de familie der Musaceae en is daarvan een typische vertegenwoordigster. Het meest in het oogvallende is bij deze plant de schijnstam, die enkel bestaat uit in elkaar gerolde bladscheeden, die aan den top de zeer groote gaafrandige, vinnervige bladeren dragen. Tusschen de nerven scheurt het blad gemakkelijk, zoodat de meeste oude bladeren in een groot aantal smalle slippen zijn verdeeld. De eigenlijke stam is een kruipende wortelstok, die onder den grond voortgroeit en rondom de oorspronkelijke plant een aantal nieuwe schijnstammen doet opschieten. De bloeistengel gaat door het centrum van den schijnstam opwaarts, tot hij boven de bladkroon uitkomt en daar onder groote, duidelijk gekleurde schutbladeren meestal talrijke bloemen draagt. Kelk en kroon zijn beide gekleurd en bestaan ieder uit een krans van drie blaadjes. Vijf blaadjes zijn tot eene aan ééne zijde open buis vergroeid, het zesde blad is vrij. De vrucht is een bes, ontstaan uit een vruchtbeginsel van drie vruchtbladen en voorzien van een lederachtig epicarpium. De vruchten van de abacá worden als ooft niet gewaardeerd.

Geografische verspreiding.

De verschillende soorten (of variëteiten) van het geslacht Musa behooren thuis in tropisch Azië, worden nu evenwel over geheel den tropischen gordel gekweekt, dat wil zeggen de ooftleverende soorten. De vezelleverende variëteiten van *Musa textilis* zijn inheemsch op de Philippijnen en op de Sangir-eilanden en worden nu op min of meer uitgebreide schaal bovendien gekweekt in Nederlandsch- en Britsch-Indië.

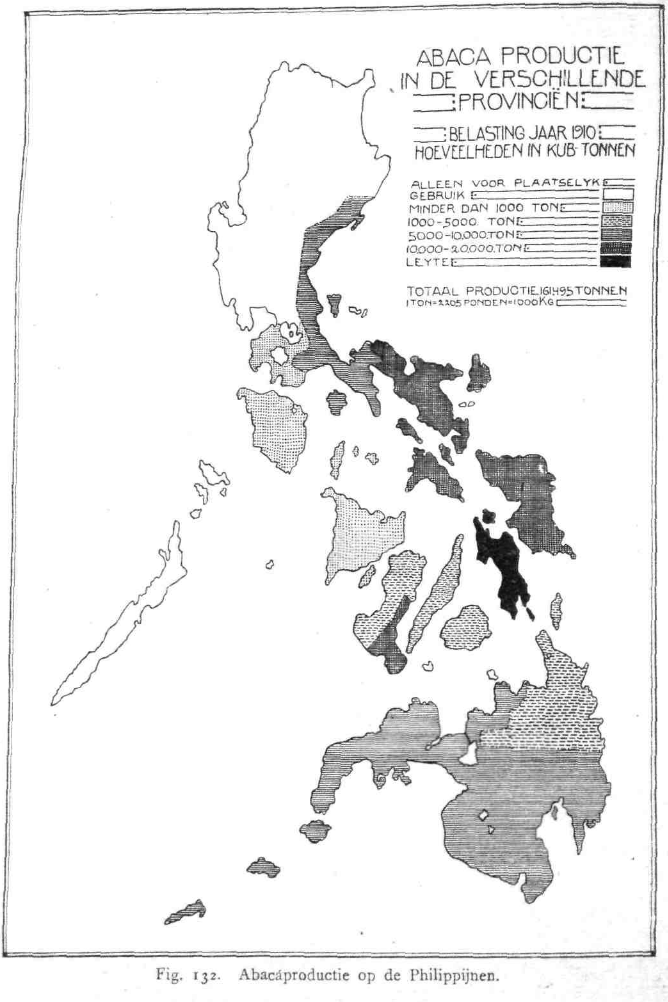


Fig. 132. Abacáproductie op de Philippijnen.

ALGEMEENE GROEIVOORWAARDEN.

Volgens SALEEBY, den vezelexpert te Manila, moet het klimaat voor het slagen van een manilahennepaanplant, aan de volgende voorwaarden voldoen. De regenval moet overvloedig zijn en gelijkmatig over het geheele jaar zijn verdeeld. Door een droogte van twee of drie weken zal de groei van de plant aanzienlijk worden belemmerd, terwijl een langer aanhoudende droogte noodlottige gevolgen heeft. DE KRUIJFF vermeldt als gemiddelden regenval voor de acht beste hennepdistricten der Philippijnen:

	Aantal regendagen.	Regenval Inches.
Albay	218	118
La Carlota, Negros	154	104
Mamburao, Mindoro	147	125
Zamboanga	110	35
Cebu.	161	59
Tamontaco	121	77
Davao	187	80

Een hooge graad van atmosferische vochtigheid is noodig voor een goeden groei van de plant, vooral in streken, waar talrijke droogteperioden voorkomen. De temperatuur moet tropisch zijn, maar moet liefst binnen bepaalde grenzen blijven. Te groote hitte doet de verdamping der planten met hunne reuzenbladeren (en ook van den bodem) te sterk worden; te lage temperaturen hinderen de plant in hare ontwikkeling. Krachtige winden zijn verderfelijk voor de abacá: waar deze voorkomen, moeten doeltreffende windbrekers worden geplant.

Op de Philippijnen groeit de manilahennep tot op een hoogte van 1000—1200 Meter; DE KRUIJFF leidt hieruit af, dat men voor Java tot 3500 voet kan gaan; hoe hooger echter geplant wordt, hoe trager de groei zal zijn. SCHRIEKE geeft als maximumhoogte voor Java aan 1800 voet, terwijl het best is tusschen 0—1200 voet. De beste grondsoort voor manilahennep acht SALEEBY aanwezig in alluviale vlakten, die door rivieren overstroomd worden kunnen. Daarop volgt een vochtige, zachte leem, die door verweering van vulkanisch gesteente ontstaat, en ten slotte ook alle goed gedraineerde leemgronden. Droge, zandige gronden, humusarme gronden, saamgebakken kleigronden en

drassige gronden moeten vermeden worden. Het loont gewoonlijk niet, om minder goede gronden door bemesting, drainage, irrigatie, enz. voor abacá geschikt te maken. Dat echter grond van middelmatige kwaliteit nog een goed product leveren kan, blijkt uit de mededeeling van G. G. SCHRIFKE over het slagen van manilahennep op een onderneming in den Preanger, reeds 60 jaar in cultuur en waar Java-koffie en cacao niet meer wilden tieren. Onder overigens gelijke omstandigheden zijn vlakke landen te verkiezen boven hellingen.

PRODUCTIE EN HANDEL.

Daar de Philippijnen nog altijd de meest beteekenende producenten van dit artikel zijn, dient allereerst het oog gericht op den toestand aldaar. De ontwikkeling der abacá-industrie blijkt nu uit ondervolgende gegevens.

Uitvoer van manilahennep uit de Philippijnen in tonnen.

1818	41
1825	276
1840	8.502
1850	8.561
1860	30.388
1870	31.426
1880	50.428
1890	67.864
1900	89.438
1906	112.000
1907	114.000
1908	115.000
1909	149.000
1910	160.600

Hoewel de hennep voor de Philippijnen nog steeds het voornaamste uitvoerartikel is, en 40 % van de totale uitvoerwaarde vertegenwoordigt, zoo was dit vroeger nog in hoogere mate het geval, toen 75 % van de totale uitvoerwaarde door de hennep geleverd werd. De opkomst der copra- en suikerindustrie zijn hiervan de oorzaken. De hennep wordt voor 90 % verkocht naar de Vereenigde Staten en Engeland, zoodat de Europeesche afnemers zich op de Londensche

markt van dit product moeten voorzien. De prijzen zijn te Londen aan vrij sterke wisselingen onderhevig geweest, zooals uit onderstaande tabel blijkt:

Prijsverloop van manilahennep op de Londensche markt.

Prijzen voor „fair current" per ton.

	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Hoogste	£ 28. 0.0	21.10.0	18.10.0	17.10.0	37.10.0	67.10.0	67. 0.0	48. 0.0	49.0.0	40.0.0	41.0.0
Laagste	£ 17.10.0	16.10.0	17.10.0	14.15.0	17. 0.0	24.10.0	28.10.0	29.10.0	37.0.0	34.0.0	34 0.0

	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Hoogste . . .	£ 42.10.0	43.0.0	43. 0.0	30.10.0	27.10.0	27.0.0
Laagste . . .	£ 36.10.0	41.0.0	28.10.0	20.10.0	19.15.0	19.0.0

In 1910 was de prijs dus zoo laag, als deze in jaren niet geweest is, terwijl de productie in dat jaar een toppunt bereikte. Als oorzaak van dit verschijnsel noemt de redactie der Buitenzorger „Korte Berichten" het feit, dat $^{7}/_{8}$ der Philippijnsche hennep in 1910 uit minderwaardige vezel bestond. De superieure kwaliteiten evenwel houden vrij goed prijs. Er bestaat dus een overproductie van minderwaardige vezel. Tot staving van deze achteruitgang wordt verklaard, dat de tegenwoordige „good current"-kwaliteit niet beter is dan de „current" uit den Spaanschen tijd.

Men maakt op de Philippijnen een onderscheiding in 17 marktsoorten, waarvan de laagste zes eigenlijk geen recht van bestaan bezitten. De middelmatige vezels noemt men good current, terwijl men de goede en beste merken met 50—300 % boven good current aanmerkt.

Voor Java heeft men die ver doorgetrokken verdeeling niet noodig geacht, maar standaardmonsters vastgesteld van drie kwaliteiten, waarvan N°. 1 een uitnemende, door handbewerking gewonnen vezel is en Nos. 2 en 3 twee kwaliteiten van machinaal bereide vezels. Een stel dezer standaardmonsters is in het Koloniaal Museum te Haarlem te zien.

EIGENSCHAPPEN.

Over de eigenschappen van het geslacht Musa als voedingleverend gewas zal hier niet gesproken worden, daar de vruchten van de manilahennepplant voor den mensch weinig genietbaar zijn. De beteekenis dankt de abacácultuur dan ook uitsluitend aan de kwaliteit der geleverde

vezels, die zich van alle andere touwvezels onderscheiden door hare buitengewone lengte en kracht. Voor scheepskabels zijn dit reeds bijzonder gewenschte eigenschappen, waarbij men dan nog voegen moet de bestendigheid tegen zeewater. Op de Philippijnen weet men echter de abacá op voortreffelijke wijze als spinvezel te benutten.

De vezel is zeer lang, licht en sterk. De kleur is bij een juiste wijze van bereiden en drogen, wit, hoewel nooit zoo fraai als bij sisalhennep; de manilahennep vertoont echter hoogeren glans. De factoren, die bij de beoordeeling gelden, zijn zachtheid, zuiverheid, kleur en sterkte, welke eigenschappen afhankelijk zijn van bodem en klimaat, van de gekweekte variëteit, van de ligging van de bladscheede in den stam, van de methode van bereiden, drogen en afwerken. Deze zullen nu in de volgende regels worden behandeld.

De handbereiding, die op de Philippijnen in hoofdzaak wordt toegepast, levert een afval, die rijk is aan afgebroken vezels, welke een geschikte grondstof voor de papierfabricage bleken. Men bereidt er een zeer sterke papiersoort uit, die gebezigd kan worden voor de vervaardiging van zakken ter verpakking van meel, cement en dergelijke poeders. Voor de bereiding van deze papiersoort worden afgedankte manilatrossen opgekocht, doch nu bij de vervaardiging van scheepstouw meer en meer sisalhennep bijgemengd wordt, is dit afvalproduct minder geschikt voor den papierfabrikant. Sisalvezel toch levert een veel minder sterk papier dan manilahennep.

Cultuur.

Het plantmateriaal voor een nieuwe onderneming bestaat òf uit deelen van den wortelstok òf uit uitloopers, terwijl het ook mogelijk is, uit zaad te kweeken. In de practijk winnen de wortelstokken het van de uitloopers, omdat zij meer groeikracht bezitten, gemakkelijker te behandelen zijn en minder snel de levensvatbaarheid verliezen. Het verdeelen van den wortelstok in twee of drie stukken is beter dan het uitplanten van den geheelen wortelstok, omdat men aldus gezonder en krachtiger planten verkrijgt en ook een grooter aantal. Op de Philippijnen is de meest gebruikelijke methode het bezigen van uitloopers, waarvoor alleen gezonde en goed ontwikkelde exemplaren uitgekozen worden. Er slaat echter een geringer percentage van aan

dan van de wortelstokken, terwijl een vervoer over grooten afstand eigenlijk uitgesloten is. Uitstekend zijn de uitloopers te bezigen voor het vervangen van afgestorven exemplaren in den eigen aanplant.

Bij het kweeken uit zaad kan men eerst na 36 maanden oogsten. Het zaad ontkiemt volgens SCHRIEKE in 14 dagen, kan na $2^1/_2$ maand (15 cM. hoog) worden overgeplant op open bedden (Plantverband 30 × 30 cM.) Zeven maanden later gaan de planten, 50 cM. hoog, in den vollen grond.

Wil men oerbosch bezigen voor een abacá-onderneming, dan moet er gekapt en het verbranden afgeloopen zijn tegen het eind van den drogen moesson. Onmiddellijk na het gereedmaken van den grond begint men met uitplanten, dus aan het einde van den drogen tijd. De afstand tusschen de planten is gewoonlijk 3 Meter, somtijds tot 3.5 Meter (men krijgt zoo 875—600 planten per bouw). Bij dit sterk uitstoelende gewas moeten de rijen vooral goed recht zijn, daar anders veel verdriet wordt ondervonden. De plantgaten behoeven niet dieper te zijn dan 25 à 30 cM., terwijl de middellijn zoodanig gekozen dient te worden, dat rondom het plantmateriaal 10 cM. opengelaten wordt (de diameter wordt dan 35 à 40 cM.). De wortelstok, die ongeveer 20 cM. dik en 30 cM. lang is, wordt verdeeld, als boven aangegeven en wel zoodanig, dat elk stuk een goed oog draagt. Deze stukken worden zoo diep geplant, dat het boveneinde hoogstens enkele centimeters onder de oppervlakte komt.

Worteluitloopers worden overgeplant, als zij 3—5 voet hoog zijn en hunne bladeren dan nog niet ontplooid hebben. Met den uitlooper wordt een deel van den wortelstok mede overgeplant, terwijl na de overplanting een gedeelte van het blad wordt weggenomen.

Om de ontwikkeling van onkruid tegen te gaan, worden nu op de Philippijnen „camotes" (een variëteit van *Ipomoea batatas*) tusschengeplant. Volgens SALEEBY kunnen in plaats van camotes ook cow-peas (*Vigna catjang*), katjang hidjoe of andere Legumiosen met voordeel als bodembedekking worden gebezigd. In verband met de groote behoefte aan stikstof, die de abacá-cultuur medebrengt, acht hij deze boven de bataten te verkiezen. Het eenige onderhoud, dat de Musa in het ontwikkelingsstadium eischt, is het schoonhouden en los maken van den bodem rondom de plant. Bij dit werk moet zeer scherp toezicht op het werkvolk uitgeoefend worden, daar zij anders licht de jonge

planten beschadigen. Gedurende het tweede en derde jaar is geen tusschenplanting meer noodig, daar de schaduw van den aanplant zelve de ontwikkeling van onkruid (en ook van het tusschengewas) afdoende belemmert. In deze periode zorgt men er slechts voor den bodem los te houden. Heeft men voor den aanleg der onderneming oerbosch moeten kappen, dan worden de stronken in het derde en vierde jaar opgeruimd.

Fig. 133. Gesneden stammen van manilahennep voor het vervoer gereed.

Schaduw wordt nooit toegepast; de manilahennep heeft voor hare ontwikkeling veel zon noodig, hetgeen ten overvloede nog door COPELAND (1911) werd bewezen door het experiment.

De tijd van het oogsten wordt verschillend genomen; terwijl men volgens DE KRUIJFF op Java reeds na 12—13 maanden met snijden begint, moet men op de Philippijnen niet met den oogst aanvangen, voordat de planten $2-2^1/_2$ jaar oud zijn. SCHRIEKE geeft aan, dat op Java na 18 maanden geoogst wordt. Na den eersten oogst kan men

verder om de 4 of 5 maanden oogsten. De vezel van den eersten oogst is niet zoo lang als die van latere oogsten; de lengte neemt iets toe, totdat de plant 4 jaar oud is, blijft dan ongeveer constant tot het negende jaar en vermindert dan langzaam bij het ouder worden. Deze lengte veranderingen zijn echter gering. Voor den levensduur van manilahennep wordt aangegeven 20 jaar; er zijn echter gegevens, die er op wijzen, dat de plant bij een goede behandeling veel ouder worden kan.

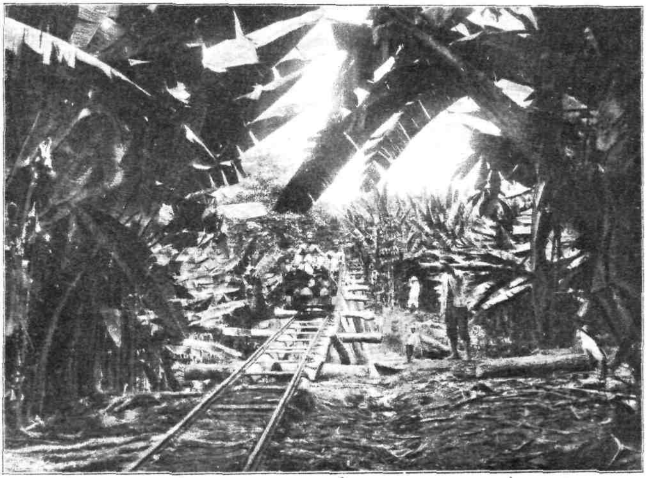


Fig. 134. Transport van manilahennep stammen.

Men snijdt alleen die stengels, waaraan de bloem te voorschijn gekomen is, zonder dat het tot vruchtzetting kwam. In dit stadium nu heeft elke plant een 12—30 tal stengels, die allerlei stadiën van ontwikkeling vertoonen en waarvan de bladeren, vooral de verdorde, dooreengeward zijn. Het is dus zaak, bij het oogsten van de rijpe stengels de jonge niet te beschadigen. Snijdt men de rijpe stengels eenvoudig door en laat deze omvallen, dan wordt er een aanzienlijke schade aan den aanplant toegebracht. SALEEBY raadt nu de volgende werkwijze

aan: de arbeiders worden voorzien van een langen stok, waaraan een scherp mes bevestigd is, hiermede wordt de schijnstam direct onder de bladkroon doorgesneden. De zoo losgemaakte stengel wordt nu 5—7 c.M. boven den wortelstok in schuine richting doorgesneden, zoodat er geen water op de wondvlakte kan blijven staan. Dan moet men van denzelfden stoel nooit te veel stengels ineens oogsten, anders wordt de onmiddellijke omgeving der plant teveel blootgesteld aan het zonnelicht, men krijgt weder ontwikkeling van onkruid, enz.

De afmeting en het gewicht der gevelde stammen is verschillend al naar de variëteit; daar nu de variëteiten ook in andere opzichten verschillen, zoo zullen deze hieronder tegelijkertijd worden vermeld (naar gegevens van DE KRUIJFF).

VARIETEIT.	MAXIMUM STAM-LENGTE. Meter.	GEWICHT DER STAMMEN. K.G.	VEZEL UIT ÉÉN STAM. K.G.	PROCENT VEZEL.	KWALITEIT VAN DE VEZEL.
Tangongan	6	90—115	2 – 2.5	2.5—2.75	Hard. zeer sterk; minder glans.
Maguindano	5.5	100	—	1.75	Mooi wit en glanzend, sterk.
Singalon.	(Dunne stammen)	—	—	—	Goed.
Libuton	5	—	—	1.7	Uitmuntend.
Bangulanon	3.5—4.5	50—60	—	± 2	Goed.
Arupan	kort	—	—	1.5—1.75	Dikwijls gekleurd: bereiding moeilijk.
Puteean	4—5	—	—	1.25	Goed wit.
Baguisanon	7	160	—	1.3	Niet sterk. maar fijn en wit; oogst moeilijk.
Agutay	4	—	—	1	Tuxiebereiding moeilijk.

Op de verdere verschillen tusschen de variëteiten kan hier niet ingegaan worden, de hoofdzaken zijn trouwens vermeld. Op Java heeft men op het oogenblik één variëteit, die volgens DE KRUIJFF neiging tot variatie vertoont. Deze variëteit, door bemiddeling van het Landbouwdepartement ingevoerd, voldoet tot nu toe in vele opzichten niet aan de gestelde verwachtingen, zoodat de invoering van nieuw plantmateriaal uit de Philippijnen zeer nuttig is. Op de Philippijnen treft men op elke onderneming drie of meer der betere variëteiten aan; zooals hierboven reeds bleek, geeft Libuton de beste vezel en Tangongan het hoogste percentage. [1])

[1]) Over ziekten en plagen is in dit hoofdstuk niet gesproken, omdat deze bij de manilahennep op Java niet voorkomen. Wel worden de bladeren, volgens SCHRIEKE, somtijds pleksgewijze opgerold door een rolrups, maar de planten lijden er niet merkbaar onder. Een enkele keer treft men een boorder in het hart van den stam; tot nu toe was de schade onbeduidend.

Bij het hernieuwen van oude plantages, raadt SALEEBY aan om het te vernieuwen gedeelte 15—20 c.M. diep te doorploegen en er dan een oogst maïs of rijst op te planten. Na den oogst wordt dan alles, wat nog op het veld bleef, ondergeploegd, en daarna de abacá-planten uitgezet en behandeld zooals boven beschreven is.

VEZELBEREIDING.

De vezelbereiding geschiedt op Java grootendeels machinaal; op de Philippijnen door handbewerking; ziedaar een belangrijk onderscheid, dat niet zonder invloed is op het verschil in kwaliteit, dat tusschen beide producten bestaat. Voordat de eigenlijke ontvezeling besproken wordt, moet de schijnstam nader beschreven worden. Deze nu kan gepeld worden, waarbij de verschillende bladscheeden ongeveer als halve holle cylinders loskomen. In het centrum treft men den vleezigen bloeistengel aan, die conisch toeloopt en van onderen 15—35 c.M., van boven 4 c.M. diameter heeft. De dwarse doorsnede van de bladscheede nu is in het midden het dikst en loopt naar de kanten puntig toe; ook aan de basis is zij dikker dan aan den top. De dikte en breedte verschillen al naarmate de ligging; de 4de, 5de, 6de en 7de zijn gewoonlijk het dikst en breedst. De dikte varieert van $1^3/_4$—$2^1/_4$ c.M. bij de buitenste bladscheeden, terwijl de binnenste slechts 7 m.M. dik zijn; de breedte is respectievelijk 15—25 c.M. en 8—10 c.M. Iedere stam levert 10—25 zulke bladen, die nooit precies even lang zijn als de schijnstam. De 6de, 7de en 8ste zijn gewoonlijk de langste en variëeren van $2^1/_2$—$5^1/_2$ M.

Beziet men de dwarse doorsnede nauwkeuriger, dan bemerkt men drie lagen, die niet bijzonder scherp onderscheiden zijn. De belangrijkste laag is de buitenste van 4—5 m.M. dikte; deze bevat de meeste en sterkste vezels. De middelste laag vertoont een aantal rechthoekige holten, gescheiden door langs- en dwarswanden. De langswanden bevatten een weinig fijne, witte, zwakke vezels (het „katoen" van Paringauw), terwijl de dwarswanden vezelvrij zijn. De binnenste laag is 2—3 m.M. breed en vezelvrij.

Bij de handontvezeling is nu het eerste werk, het scheiden van de buitenste vezellaag van het overige gedeelte der scheede. Daartoe wordt deze laag op een afstand van ongeveer 20 c.M. van het onder-

einde van den stam met een scherp, puntig mes (op de Philippijnen dikwijls uit het scheenbeen van een karbouw vervaardigd) doorgesneden. De arbeider grijpt dan over een deel van de breedte de vezellaag en scheurt deze met één ruk over de geheele lengte van den stam los. Dit lint heet op de Philippijnen een toxie of tuxie. Elke bladscheede levert 2—4 dezer tuxies, die niet alle vezels van de opperste laag bevatten, daar een deel aan de middenlaag bevestigd blijft. Het deel echter, dat hierbij verloren gaat, is voor de touw-

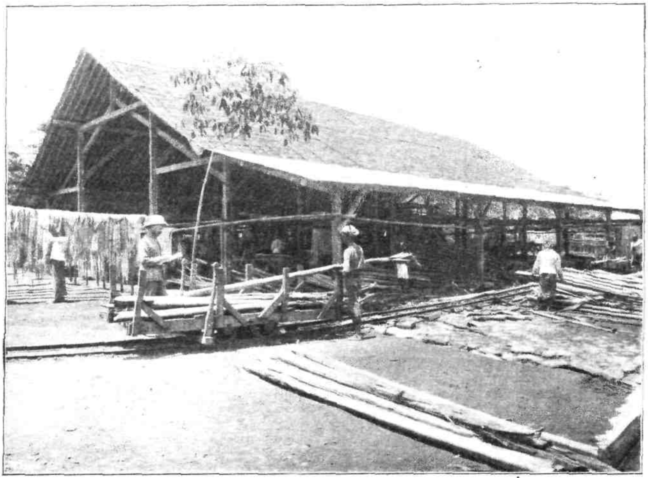


Fig. 135. Afladen van de stammen van manilahennep.

slagerij van weinig waarde. Zijn de linten van de buitenste scheede gewonnen, dan wordt de rest van den stam afgepeld en de tweede scheede bewerkt, enz. De binnenzijde der linten moet blank zijn en mag geen bruine dwarsstrepen vertoonen, daar deze anders op de vezel eveneens zichtbaar worden. De tuxies worden nu vervoerd naar de plaats, waar de vezeltrekker zijn eenvoudig toestel heeft staan. Dit werktuig bestaat in hoofdzaak uit een recht, stomp mes van 16 c.M.

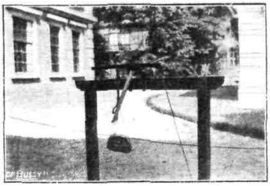


Fig. 136.
Inlandsch toestel voor de bereiding van manilahennep.

lengte en 5 c.M. breedte, bij een dikte van 1—1.25 m.M. [1]) Dit mes wordt door een gewicht aan een hefboom op een houten onder- of bovenlaag gedrukt. De tuxie wordt nu schuin (ongeveer 45°) tusschen het mes en het hout gebracht, het mes aangedrukt en dan met één ruk de tuxie gedeeltelijk doorgetrokken. Het bladmoes blijft achter het mes, de vezels gaan er door. Is ongeveer 1 Meter van de tuxie door het mes gekomen, dan wordt de vezel om een stokje gewonden en verder tot het einde ontvezeld. Daarna wordt het gedeelte, dat de vezeltrekker oorspronkelijk in de hand had, ontvezeld. Onmiddellijk na de ontvezeling sorteert men de vezels in gekleurd of ongekleurd product. Het gekleurde ontstaat uit de buitenste bladscheede en vormt slechts

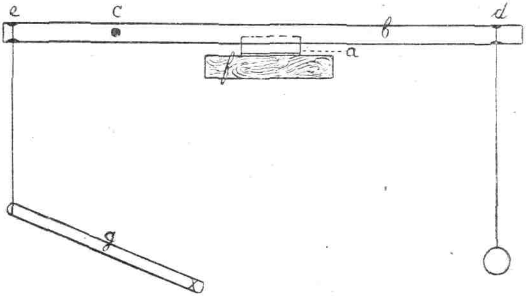


Fig. 137. Ontvezeltoestel voor manilahennep (schematisch).

een gering deel van de totale massa. Het wordt gebezigd, om de vezelbossen saam te binden. Op de Philippijnen nam DE KRUIJFF waar, dat een goed trekker ongeveer 10 K.G. vezel per dag van 10 uren op

[1]) Door den heer HEYL van het Departement van Landbouw te Buitenzorg, is een eenigszins gewijzigde handontvezelaar geconstrueerd, waarvan een exemplaar in het Koloniaal Museum te Haarlem aanwezig is.

deze wijze kon bereiden. Als gemiddelde wordt daar 7 K.G. aangenomen. Men verkrijgt op deze eenvoudige wijze een betere kwaliteit vezel, dan over het geheel met de machinale bereiding gewonnen wordt. Toch is deze methode niet zonder bezwaren; het toezicht op de vezeltrekkers, verspreid in den aanplant, is zeer lastig. En buiten regelmatig toezicht heeft men kans, dat zij niet nauwkeurig de aanwijzingen opvolgen. Zij maken de spanning op het mes geringer, om het werk te vergemakkelijken en verkrijgen dan ook minderwaardige vezels. Zij kiezen

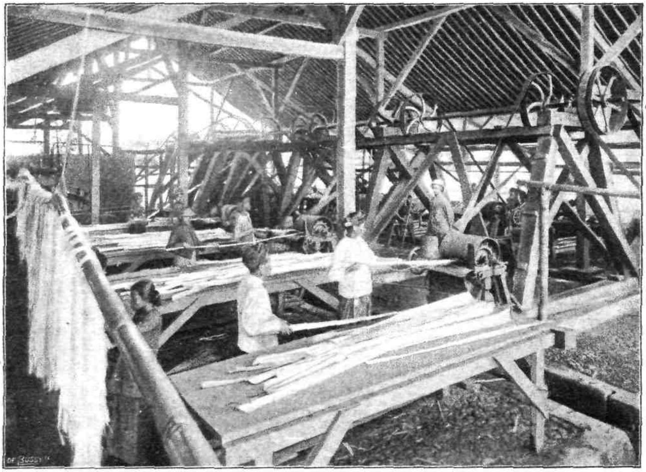


Fig. 138. Machinaal ontvezelen van manilahennep.

alleen die stammen, waaruit gemakkelijk een groote hoeveelheid vezels te winnen zijn, enz. Nu zijn die bezwaren ten deele nog te ondervangen, door de vezeltrekkers allen in eenzelfde loods te laten werken.

De verkregen vezels worden gedroogd, door ze in een dunne laag over een bamboe uit te spreiden. In 2 à 3 uur zijn deze droog. Men geeft er op de Philippijnen de voorkeur aan, de vezels niet in de zon te drogen, maar onder een afdak in den wind. SCHRIEKE geeft aan dat voor Java drogen in de zon aan te raden is, omdat drogen in

een drooghuis geen hoogere prijzen bracht. Op de Philippijnen wordt op de ondernemingen niet geperst, maar de vezels tot strengen gemaakt en deze in bossen gebonden met gekleurde vezels. De groothandelaren te Manila sorteeren het product en persen de verschillende kwaliteiten in balen.

Voor de machinale ontvezeling zijn tal van machines uitgedacht, waarvan echter nog slechts weinige in de praktijk voldoen. Gedurende zijn studiereis door de Philippijnen had DE KRUIJFF gelegenheid een tweetal machines, die werkelijk in gebruik gekomen zijn, te bestudeeren; de CLARKE en de BEHRENDT-machine. DE KRUIJFF beschreef beide machines in zijn reisverslag. De CLARKE-machine bezit 4 messen van den vorm, zooals die bij den handontvezelaar zijn beschreven, alleen de snede is wat smaller. Tusschen het eerste paar messen wordt de bladscheede in haar geheel doorgevoerd, waarbij het bladmoes wordt afgeschraapt en dus zoo iets als een tuxie overblijft. Dit lint nu wordt door het tweede stel messen ontvezeld. Daar de dikte der bladscheede en ook de vezellaag niet bij alle variëteiten dezelfde is, moet de afstand tusschen de messen geregeld kunnen worden, wat dan ook bij deze machine het geval is. Zoodra de vezelbundel tusschen de tweede messen doorkomt, wordt deze ineengedraaid, waardoor een gelijkmatiger verdeeling van de trekkracht der machine over den vezelbundel wordt bereikt. De machine eischt een drijfkracht van 2 P. K., een bediening door 3 man en 1 jongen en levert 200 K.G. droge vezel per dag. De maximum-lengte voor de bladscheede, die deze machine verwerken kan, is 8 voet; zijn de stengels langer, dan moeten zij worden doorgesneden. Volgens proeven van Dr. BACON te Manila zouden de vezels, met deze machine bereid, aanmerkelijk sterker zijn dan die door handontvezeling verkregen, welke waarneming naar alle waarschijnlijkheid onjuist is.

De tweede, door DE KRUIJFF beschreven machine heeft 7 messen, waarvan het eerste zeer scherp is en dient om het bladmoes af te schrapen. De volgende zijn getand, grover evenwel dan de getande messen, die wel bij de handontvezelaars zijn gebezigd en daar niet voldaan hebben. Bij de BEHRENDT-machine schijnen echter de bezwaren van getande messen niet ondervonden te worden. De machine levert bij verwerking van stammen van 8—10 voet lengte, 100 K.G. droge vezel per dag en bij stammen van 15 voet 108 K.G. Als

drijfkracht is 3 P. K. vereischt, terwijl voor de bediening 3 man noodig zijn. Op Java is een exemplaar dezer machine beproefd zonder gunstig resultaat, waarschijnlijk doordat de machine, die in onderdeelen aangevoerd werd, niet behoorlijk in elkaar gezet werd en er deelen van ontbraken.

Op Java bezigt men nu nog de FAURE-machine, oorspronkelijk geconstrueerd voor rameh, maar geschikt gemaakt voor manilahennep.

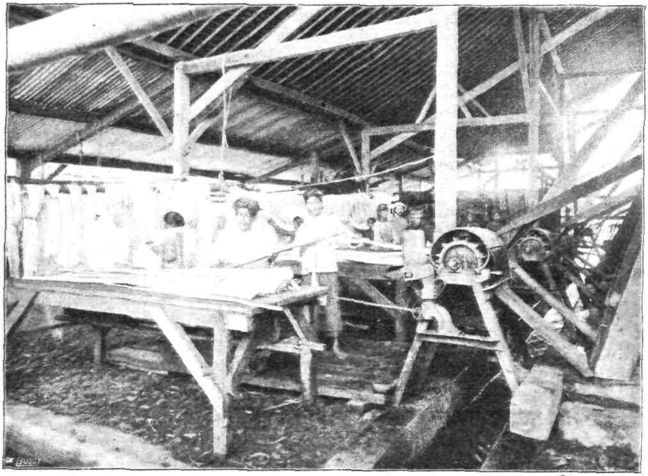


Fig. 139. Faure machine, waarin de manilahennep bewerkt wordt.

Op de vezeltentoonstelling te Soerabaia waren verschillende vezelmonsters, met deze machine bereid, aanwezig.

De ontvezelaars van DUCHEMIN geven bij manilahennep een groot vezelverlies.

Men verkrijgt uit de verschillende berichten over de machinale ontvezeling van Musa den indruk, dat het juiste werktuig hiervoor nog niet gevonden is. De „Faure" heeft op Java reeds ingang gevonden. Zij bestaat uit een raspador met een klein meswiel. Met de hand

wordt eerst de eene en later de andere helft der bladscheede in de machine gevoerd. Het voordeel van deze kleine machine is, dat zij vrijwel elke lengte verwerken kan en makkelijk verplaatsbaar is. De Faure N⁰. 1 is een tweepaardekrachtsmachine met een capaciteit van 55 K.G. per werkdag van 10 uur.

Volgens den vezelexpert DE VRIES zou ook de Neu-Corona van KRUPP voor manilahennep te bezigen zijn; zooals dit werktuig voor bladvezels geleverd wordt, ontvezelt het echter geen grootere lengten dan 1.80 Meter.

Het bezwaar van de machinale ontvezeling van Musa is wel gelegen in het feit, dat de machine zich zoo moeilijk aanpast aan het variabele materiaal. Stelt men de messen te nauw, dan wordt het vezelverlies te groot en in het omgekeerde geval verkrijgt men te veel minderwaardige vezel in het product. Bij de handontvezeling is de uitgeoefende kracht evenredig met de eigenaardigheden van elke bladscheede. Behalve dat de bladscheeden der verschillende variëteiten wisselen in dikte der vezellaag, enz., komen in elke afzonderlijke scheede vezels voor van zeer wisselende lengte en sterkte. Het is dus duidelijk, dat aan een machine voor dit materiaal zeer bijzondere eischen gesteld moeten worden.

De opbrengst is bij machinale bereiding met de Faure N⁰. 1 circa 3 %, terwijl bij handbereiding circa $1\frac{1}{2}$ % gewonnen wordt. Voorloopig schijnt voor Java het verlies aan kwaliteit bij de machinale bereiding volkomen gedekt te worden door de hoogere opbrengst.

Het drogen en persen zal nu niet verder beschreven worden; het persen toch eischt ongeveer dezelfde werktuigen als bij sisalhennep. De balen hebben ongeveer de vorm en afmetingen van een tabaksbaal en wegen 100 K.G.

VOORUITZICHTEN.

Ook hier zij aangehaald, tot welke conclusies het vezelcongres te Soerabaia gekomen is:

1. De cultuur van abacá op terreinen, die geen goedkoop vervoer van het ruwe materiaal toelaten, kan alleen rendabel zijn, indien in de tuinen goedkoope handbereiding of goedkoope bereiding met transportabele machines kan worden toegepast.

2. Zij is niet rendabel op gronden waar de productie daalt tot beneden 700 K.G. per bouw.

3. De abacá wenscht op Java een humusrijken, lossen bodem, en een hoogte niet gaande boven 500 Meter boven zee. In gunstige omstandigheden stijgt dan de productie tot $2^1/_2$ ton droge vezel per bouw (SALEEBY geeft voor de Philippijnen een gemiddelde aan van 400 K.G. per H.A. (= 280 K.G. per bouw), terwijl verkregen kan worden 375—2500 K.G. per H.A., somtijds iets meer).

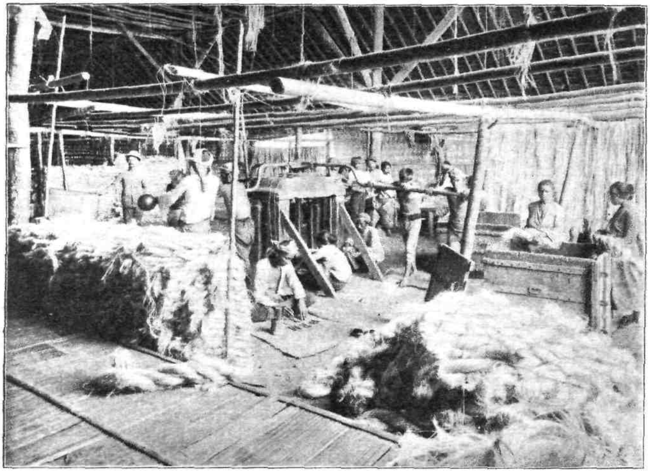


Fig. 140. Verpakken van de hennep.

4. Combinaties met andere cultures op dezelfde onderneming is wenschelijk; minder goed is echter een dooreenplanting van de abacá, hetzij zelf als tusschencultuur, hetzij met andere tusschencultures.

5 en 6, betreffende de plaats, enz. der fabriek vergelijke men hetgeen daaromtrent bij sisalhennep is opgemerkt.

7. Aanplantingen van minder dan 250 bouw zijn niet voldoende rendabel, indien abacá hoofdcultuur is; als bijcultuur kan een aanplant van 50 bouw nog rendabel zijn.

8. De normale uitgave per bouw bij eene aanplant van 500 bouw is aan rente van het kapitaal (gesteld op *f* 250.000), onderhoud aanplant, vernieuwing van aanplant, administratie, etablissement en gebouwen, diverse onkosten, belasting, machinerieën, leidingen, rails, inventaris, toezicht, slijtage machines, te zamen ± *f* 75.— per bouw.

9. De kosten van oogst, bereiding, transport naar de haven, vrachten, commissieloonen, verkoopkosten bedragen *f* 175.— per ton. De waarde in Nederland stellende op *f* 285.—, is het netto provenu *f* 110.— per ton, gevende bij een minimumproductie van 700 K.G. per bouw ± 5 % van het kapitaal, welke rente bij een productie van 1400 K.G. stijgt tot 20 % [1]).

Aangeteekend dient hierbij dat de manilahennep op Java veelal als „catch-crop" tusschen Hevea wordt geplant. Het meest geschikte plantverband schijnt dan te zijn 8 × 8 voet, met geheele vrijlating van de Hevearijen in Noord-Zuidelijke richting; er komen dan 753 manilahennep-planten per bouw en 187 Hevea-boomen (16 × 16 voet). De Hevea's staan dan voldoende in het licht, om boven de manilahennep uit te groeien. Waar echter de robustakoffie den caoutchouc-oogst één jaar vertraagt, is deze vertraging bij abacá zeker twee jaar. Toch is volgens SCHRIEKE (van wien de gegevens afkomstig zijn), het voordeel van dezen catch crop zoo groot (goedkooper onderhoud en het product, dat reeds na 18 maanden geoogst wordt), dat deze opwegen tegen de verliezen ontstaan door de vertraging van den caoutchoucoogst.

LITTERATUUR.

E. B. COPELAND: Abacá: *The Philippine Agriculturist and Forester*, 1911, 64.

E. DE KRUIJFF: Eene studiereis door de Philippijnen: Publicaties van het *Nederlandsch Indisch Landbouw Syndicaat*, 1910, Afl. IX.

M. M. SALEEBY: Abacá: *The Philippine Agricultural Review* 1911, 298 (en verschillende andere opstellen van SALEEBY).

[1]) Deze gegevens zijn ontleend aan de onderneming „Kali Telepak" in het jaar 1910; voor 1911 luiden die ongunstiger en is het misschien aanbevelenswaardig, die eenigszins te verminderen. De zeevracht is verhoogd, terwijl de uitgaven op de onderneming van *f* 100.— tot *f* 120.— stegen.

VIII.

Andere vezelstoffen.

Met de hiervoor behandelde vezelcultures is slechts een uiterst klein deel genoemd van den rijkdom aan vezelgewassen, die in Nederlandsch-Indië aanwezig is. In den Beschrijvenden Catalogus over Vezelstoffen van het Koloniaal Museum te Haarlem somde VAN EEDEN er reeds eenige honderden op en toch mist men in die opsomming nog verschillende namen, die nu op den voorgrond komen. Het zou niet gewaagd zijn, op dit oogenblik het aantal bekende vezelplanten op 1000 te stellen. De meeste daarvan hebben echter zeer plaatselijke waarde, wat niet wegneemt, dat er daaronder zeer wel planten schuilen kunnen, die later blijken uitnemende cultuurgewassen te zijn. Behalve de reeds behandelde zijn er echter verschillende van grootere beteekenis dan de overige en deze zullen hieronder, zeer beknopt worden behandeld.

RAMEH.

Als er een vezelstof op de wereld is, die de menschheid ontgoocheling en teleurstelling heeft gebracht, dan draagt zij den naam: rameh. Gedurende de laatste 60 jaren zijn er onophoudelijk cultuurproeven genomen en machines ter bereiding beproefd, welke proeven schatten verslonden hebben, zonder dat men tot een blijvend resultaat is gekomen. Hiermede is niet gezegd, dat het rameh-vraagstuk niet tot oplossing te brengen is, wel echter, dat het buitengemeen moeilijk blijft. De uitbreiding der rameh-litteratuur hield gelijken tred met de onverflauwde belangstelling in deze merkwaardige vezelstof, met het gevolg dat deze thans tot reusachtige afmetingen is aangegroeid. De oorzaak van deze buitengewone belangstelling schuilt in de merkwaardige eigenschappen der rameh-vezels. Het zijn de bastvezels van eene Urticacea (*Bochmeria nivea Gaud.* en *B. nivea* var. *tenacissima*); deze

zijn van groote kracht en glans, terwijl de elementairvezel alle andere vezelsoorten in lengte aanzienlijk overtreft. De cultuur heette eenvoudig, alleen de bereiding baarde zorg. Later bleek, dat dit gewas veel beteren grond en veel meer zorg vereischte dan men oorspronkelijk vermoedde. Op het vezelcongres te Soerabaia werd in 1911 besloten het rameh-vraagstuk niet verder in studie te nemen, onder andere omdat in Nederlandsch-Indië nog nimmer rameh in het groot door Europeanen

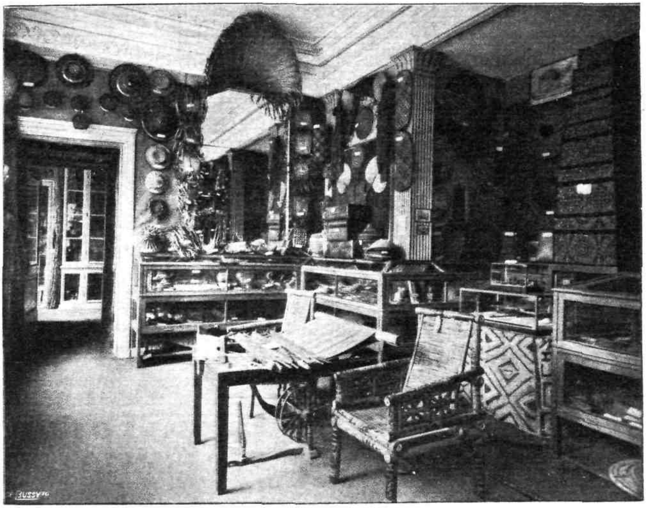


Fig. 141. Vezelafdeeling in het Koloniaal Museum te Haarlem.

met voordeel is gekweekt en ook omdat voor de ontvezeling geene aan economische eischen voldoende machines bekend zijn.

MAURITIUSHENNEP.

Evenals de agave's behoort de stamplant der Mauritiushennep tot de Amaryllidaceae. Deze plant, *Furcraea gigantea Vent.*, is op Mauritius oorspronkelijk ingevoerd als sierplant en komt nu verwilderd op dat

eiland in zoo grooten getale voor, dat de fabriekmatige vezelwinning daaruit loonend is. Eene uitvoerige beschrijving daarvan is te vinden in *De Indische Mercuur* van 1912. Zij zou op deze plaats niet behandeld worden, indien er niet een cultuurproef op Java mede genomen was. De heer W. LIGTVOET heeft de Furcraea geplant en in 1899 zijne ervaringen in eene brochure [1]) neergelegd. Nadat de resultaten aanvankelijk weinig bemoedigend waren, geraakte de heer LIGTVOET ten slotte bij zijne laatste vezelzending naar Londen tot een beter resultaat; 96 balen vezel, die aan bereiding, transport, enz. *f* 981.42 gekost hadden, brachten te Londen schoon *f* 1514.60 op. De heer LIGTVOET kwam tot de conclusie, dat de aloëvezelbereiding op Java voor export onmogelijk is. Alleen indien de bootvracht, die 40 % van het rendement wegneemt, kan verlaagd worden, of aan de cultuur direct een touwslagerij verbonden wordt, kan de teelt van dit gewas misschien loonend worden.

ANANASVEZEL.

Blijkens eene mededeeling, gedaan op het vezelcongres te Soerabaia, heeft de heer BLUNTSCHLI op Sumatra een groote proef genomen met de bereiding van ananasvezel. Hij kocht daartoe 66.800 K.G. blad op tegen 25 cent per 100 K.G. Deze werden met een Faure-machine ontvezeld. De verkregen vezels (1559.8 K.G.) werden te Londen tegen 36 cent per K.G. verkocht, terwijl de kostprijs 20 cent bedroeg. Een voornaam punt bij de bereiding bleek te zijn, de vezels buiten de zon te drogen. Op de Philippijnen bestaat een bepaalde industrie van deze vezel, men vervaardigt er een weefsel van, terwijl ook in Zwitserland deze vezel wel gebezigd wordt voor damesblouses. De heer SALEEBY verklaarde op het congres, dat er voor deze vezel geen bepaalde markt bestaat. Toch is deze de aandacht ten volle waard, want volgens proeven van Prof. VAN ITERSON behoort zij tot de fraaiste en krachtigste. Met de bereiding van de vezel uit het blad van „nanas Bogor" is op Java reeds een proef genomen; men stelt zich echter voor dit vezelgewas systematisch te beproeven. Een bezwaar is op het oogenblik nog het ontbreken van een ontvezelmachine, voor dit doel gebouwd.

[1]) W. LIGTVOET: *De eerste aloëvezelbereiding op Java.* Batavia 1899.

VLAS.

De bekende vezel van *Linum usitatissimum*, die ons het linnen levert, is in Britsch Indië met voorloopig goed succes op oude indigolanden beproefd. Ook schijnen vroeger (volgens mondelinge mededeeling van een bestuursambtenaar) in het Buitenzorgsche proeven met dit gewas genomen te zijn, de uitkomsten waarvan mij niet bekend zijn. De beschrijving der Britsch-Indische vlasproeven is te vinden in *Bulletin 25 van het Agriculture Research Institute Pusa*. (Zie ook *De Indische Mercuur* van 22 Januari 1912).

ARÈNVEZEL.

De vezelmassa, die aan de bladscheeden van den arèn-palm (*Arenga saccharifera Lab.*) voorkomt, is bij de inlandsche bevolking wel bekend en vindt in de inlandsche huishouding een uitgebreide toepassing als dakbedekking, voor de vervaardiging van touw („tali indjoek") en voor kleine, stijve borstels. Kort na de oprichting van het Koloniaal Museum werd een partij dezer vezelstof ontvangen, die in verschillende departementen der Maatschappij van Nijverheid werd beoordeeld. De beoordeelingen waren over het geheel weinig gunstig, de draagkracht bleek ongeveer half zoo groot als die van hennep, terwijl de bruikbaarheid in de papierindustrie uitgesloten werd. Wel bleek uit proeven, van Regeeringswege in Indië genomen, dat de gemoeti-vezel een geschikt materiaal is voor het bekleeden van onderzeesche telegraafkabels. In den allerlaatsten tijd heeft men de arèn-vezel met succes weten te bewerken, tot deze geschikt is voor borstelvezel. Op de natentoonstelling van vezelstoffen, begin 1912 in Artis gehouden, waren door de firma J. LIGTERMOET te Rotterdam voortreffelijke zwarte borstels, van arèn-vezel vervaardigd, ingezonden.

In hoeverre de cultuur van Arenga door de technische toepassing der vezels mogelijk zou zijn, is uit de nu ter beschikking staande gegevens niet te voorspellen.

ROTAN.

De uitvoer van dit vlechtmateriaal bij uitnemendheid uit onze koloniën loopt jaarlijks over eenige tonnen. Ook in het inlandsche leven speelt dit product een belangrijke rol. Voor bijzonderheden zij verwezen naar het hoofdstuk „Boschproducten".

GEBANG (AGEL).

Het blad van *Corypha gebanga Bl.* (Palmae) wordt gebezigd als vlechtmateriaal. Op de vezeltentoonstelling te Soerabaia waren verschillende werkstukken, hieruit vervaardigd, aanwezig, met name van Boeton, Soemenep, Koeto-Ardjo, Karang-anjer en Tasikmalaja. Den heer MAASSEN te Enschede is het gelukt, van de ageldraden een stevig vlechtwerk te vervaardigen, dat denkelijk voor zakken geschikt is. Zeker is het, dat deze palm nog de aandacht verdient.[1])

LONTAR.

Het lontarblad van *Borassus flabellifer L.* (Palmae) is eveneens geschikt voor vlechtwerk. Van een bepaalde cultuur van dezen palm voor dat doel zal wel nooit iets komen.

PANAMASTROO.

Het stroo, waaruit de bekende Panamahoeden worden vervaardigd, is afkomstig van *Carludovica palmata L.*, eene Cyclantacea, nauw verwant aan de palmen. In een zijner lezingen deelde Prof. VAN ITERSON mede, dat de heer PETITJEAN thans met succes de cultuur van dit gewas beproefd heeft en voornemens is het te bezigen voor zijn hoedenindustrie.

PANDAN.

Naar aanleiding van een verslag van PIT [2]) omtrent dit vlechtmateriaal zij hier het volgende vermeld.

De industrie van het vlechten van hoeden uit pandanblad bestaat in de afdeeling Tangerang pas sedert het begin van 1906. Vóór dien werden in sommige streken der afdeeling ook wel hoeden gemaakt, doch uitsluitend van bamboe. De aanplant van pandan, die vrijwel alleen voor paggers gebezigd werd, bestond echter reeds lang, zoodat aan PIT exemplaren gewezen konden worden, die meer dan 28 jaren

---

[1]) Zie verder: C. A. VAN AFFELEN VAN SAEMEFOORT: De koealpalm en wat er van hem verkregen wordt; en ook *Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem No* 50, blz. 145.

[2]) PIT: Pandanhoeden in Tangerang. *Teysmannia* 1908, blz. 95.

oud heeten te zijn. Voor het hoeden vlechten kunnen alleen de oudere, en liefst zoo lang mogelijke bladen van de zoogenoemde „pandan poetih" gebezigd worden. Van de zoogenoemde „pandan idjoe", die ook veel voorkomt, zijn de bladeren tot dat doel niet geschikt, deze kunnen alleen tot het maken van matten of zakken gebezigd worden.

Vóòr het vlechten ondergaat het blad een vrij gecompliceerde bewerking, die hier niet verder beschreven zal worden. De industrie

Fig. 142. Pandanus spec. gekweekt voor het vlechten. Karang anjar.

ontwikkelde zich vrij snel, zoodat er spoedig gebrek aan pandanblad ontstond en men snel is gaan bijplanten. De jonge planten komen na ongeveer twee à twee en een half jaar in productie. De voortplanting geschiedt door uitloopers, omdat men verklaart, dat de witte pandan niet bloeit.

Op de vezeltentoonstelling te Soerabaia waren vlechtwerken uit pandan onder andere ingezonden van uit Soerabaia, Palembang, Tasikmalaja en vooral van Bawean.

BAMBOE.

Hoewel de bamboe zorgvuldig onderhouden wordt, waar deze voorkomt, is tot op heden geen sprake van een eigenlijke cultuur. Intusschen is de bamboe een kostelijk bezit van ons Indië, dat ons wel benijd wordt door minder gezegende koloniën, onder andere in Afrika. Het is hier niet de plaats om uitvoerig in te gaan op het veelzijdige gebruik, dat van bamboe gemaakt wordt, onder andere voor vlechtwerken. Alleen zij erop gewezen, dat de vervaardiging van bamboehoeden in de latere jaren een ruimere beteekenis verkregen heeft.

PIT schatte in 1906 de wekelijksche productie van Tangerang aan bamboehoeden op 60.000.

In de litteratuur is in den laatsten tijd vele malen de aandacht gevestigd op de bruikbaarheid van bamboe voor de papierindustrie en indien bamboe binnenkort een belangrijke plaats zal gaan innemen onder de cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië, dan is het ongetwijfeld met het oog op deze toepassing.

BIEZEN.

Verschillende biessoorten (Cyperaceae) dienen in onzen Oost voor de vervaardiging van vlechtwerken. De meest bekende daarvan zijn wel de mendong en poeroen. Over het voorkomen en kweeken van mendong in de residentie Kedoe ontving het Koloniaal Museum in 1905 eene uitvoerige mededeeling van Dr. S. H. KOORDERS (ook opgenomen in *De Indische Mercuur* 1905). Het door Dr. KOORDERS ingezamelde materiaal bleek afkomstig van *Fimbristylis globulosa* var. *Torresiana Clarke*, een bies, ook aangetroffen nabij Tondano en Padang.

Op het vezelcongres te Soerabaia heeft men klaarblijkelijk betwijfeld, of de mendong wel altijd van de genoemde plant afkomstig is; men meende een soort van het geslacht *Lepironia* (namelijk *L. mucronata Rich.*) [1]) er in te herkennen. Het is een moerasgewas, dat op sterk bewaterde sawah's gekweekt wordt. Voor de cultuur in Kedoe vergelijke men de beschrijving van Dr. KOORDERS. Men onderscheidt „mendong gendah'' en „mendong dalem''. De matten, uit deze bies

[1]) Bij mendong is de bloeiwijze eindstandig, terwijl deze bij poeroen zijdelings van den stengel wordt gevonden.

gevlochten, worden in twee soorten geleverd, sterke en minder sterke. In Sapoeran worden jaarlijks circa een kwart millioen, matten vervaardigd, die aan de inlandsche bevolking *f* 75.000 bruto opleveren; het materiaal voor deze matten kost *f* 40.000, zoodat de brutowinst bedraagt *f* 35.000, dat is ongeveer 1 cent per uur per arbeider.

Poeroen is de bies, waaruit de tabaksmatten worden gevlochten; omtrent de botanische herkomst is men niet zeker. Zij wordt vooral in de omgeving van Martapoera en Amoentai gekweekt. De tegenwoordige aanplant is circa 1500 H.A. groot en heeft dus reeds eenige beteekenis. Evenals mendong is dit een moerasgewas, dat dus veel water noodig heeft. Per H.A. verkrijgt men materiaal voldoende voor 7500 matten. De matten worden vervaardigd tegen een kostprijs van $2^1/_2$ cent; terwijl de verkoopprijs $5-5^1/_2$ cent bedraagt. De productie van Zuid-Oost Borneo bedraagt jaarlijks $12^1/_2$ millioen stuks. Op het vezelcongres te Soerabaia meende men, dat de kwaliteit der matten nog wel te verbeteren zoude zijn. Men concludeerde aldaar omtrent dit vlechtmateriaal, dat het noodzakelijk is, een juistere verhouding te scheppen tusschen de bezoldiging van kweekers en vlechters eenerzijds en van tusschenhandel en exporteurs anderzijds; de belooning van de eersten werd te karig geacht. Voorts zou het tegenwoordig oogstverband verbetering behoeven en het bezigen van minderwaardig materiaal belet moeten worden.

Aangaande het vlechtmateriaal in het algemeen werd op het congres weinig positiefs medegedeeld.

Van Lematang-Ilir en van Karang-anjar kwamen verder op de vezeltentoonstelling te Soerabaia nog matten in van een derde bies, „welingi" genaamd.

Grondstoffen voor papier.

De eerste cartonnagefabriek in Indië is reeds sedert eenige jaren aan het werk onder den voortvarenden leider, den heer Heijmering te Soerabaia. Door de oprichting dezer fabriek is eindelijk het vraagstuk der papierfabricatie in Nederlandsch-Indië een nieuw stadium, dat van de practijk ingetreden. Evenals over vele andere vraagstukken van groot belang in Indië is ook hierover langen tijd „gepraat". Door den heer Heijmering is ten slotte proefondervindelijk

aangetoond, dat papierfabricatie in de tropen mogelijk is. De invoer van papier op Java is aanzienlijk en beweegt zich nog steeds in een stijgende lijn. Om een denkbeeld van de grootte van dezen invoer te geven zij vermeld, dat deze van *f* 1.450.000 in 1901 steeg tot 2.5 millioen gulden in 1908. In de thans werkende papierfabriek wordt rijstestroo en bamboe verwerkt, terwijl de heer HEIJMERING afval van sisal- en manilahennep eveneens uitnemend geschikt vindt. Alleen drukken hierop de transporten te veel. Over suikerrietampas was hij minder tevreden. Voor papierfabricage geschikte houtsoorten zijn er voldoende op Java, doch de boomen komen er te zeer verspreid voor.

Er zijn over de geschiktheid van verschillende materialen uit Nederlandsch-Indië voor de papierfabricage twee belangrijke verhandelingen verschenen, waarnaar hier verwezen moet worden. [1])

Zooals reeds boven opgemerkt, schijnt bamboe voorloopig het meest aangewezen gewas om in cultuur genomen te worden voor de papierfabricatie.

[1]) H. G. HAVIK: Verslag van een onderzoek van enkele grondstoffen voor de halfstoffen- en papierfabricatie op Java. *Teysmannia* 1910.

E. L. SELLEGER: Studiën over Nederlandsch-Indische Vezelstoffen. *Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem No.* 31 (1904) met vier uitslaande platen.

SAGO

DOOR

J. J. PAERELS.

INHOUD.

Pag.

I. SAGO 559

Inleiding. 559

II. DE SAGOPALM. 560

Botanische beschrijving 561

Geographische verbreiding 563

III. CULTUUR VAN DEN SAGOPALM 564

Algemeene groeivoorwaarden 564

Aanplant 565

VII. INZAMELEN EN BEREIDEN 567

Bereiding voor de Inlandsche markt 568

Bereiding voor de Europeesche markt. 570

V. HANDEL 575

VI. SAMENSTELLING EN VOEDINGSWAARDE . . 576

VII. BIJPRODUCTEN. 579

Litteratuur 580

I. Sago.

Inleiding.

Sago is een voedingsmiddel, afkomstig van eenige palmsoorten, in welker stam op zekeren leeftijd veel zetmeel aangetroffen wordt.

In sommige streken van den Indischen Archipel, vooral in de Molukken en in Nieuw-Guinea is de sago het hoofdvoedsel van de bevolking, en ook wordt zij wel op de Philippijnen, Celebes, Borneo en de Westkust van Sumatra en daarbij gelegen eilanden als voedingsmiddel gebruikt.

Reeds van oudsher waren de inboorlingen van die streken bekend met het voedzame sagomerg, dat zij op zeer eenvoudige wijze wisten te bereiden tot eene soort van brij, of tot harde beschuit (papeda).

De Europeanen, die voor het eerst in die deelen van den Archipel kwamen, zooals Marco Polo, Magelaan en Francis Drake, vermeldden de sago reeds als volksvoedsel. De eerste uitvoerige beschrijving vindt men in het bekende Amboinsch Kruidboek van Rumphius.

Volgens de Sturler is de naam afgeleid van een Papoeaasch woord, dat brood beteekent. In onze taal is de oorspronkelijke naam sagu of sagoe veranderd in sago. In het Javaansch heet de sago: remboeloeng of kersoela; in het Soendaneesch kirai; in het Maleisch roembia of rembia.

II. De Sagopalm.

De verschillende palmen, die de sago leveren, behooren tot de orde der Spadiciflorae, de familie der Palmae (Engler en Prantl.)

We noemen in de eerste plaats het geslacht Metroxylon, hetwelk hoofdzakelijk in het Aziatisch-Australisch tropengebied thuis behoort.

Fig. 143. Sagopalmen.

Volgens den Index Kewensis wordt het geslacht Metroxylon verdeeld in de volgende soorten:

Metroxylon hermaphroditicum Hassk. — Malaya.

M. laeve Mart. — Siam.

M. longispinum Mart. — Amboina.

M. micracanthum Mart. — Ins. Ceram.

M. Rumphii Mart. — Malaya.

M. Sagus Rottb. — Ins. Molucc.

M. sylvestre Mart. — Amboina.

M. vitiense Bent. et Hook. — Ins. Fiji.

Wij onderscheiden bij het geslacht Metroxylon twee groepen; de eene bevat de slechts één keer vruchtdragende soorten, de andere de *meermalen vruchtdragende*.

De eenmaal vruchtdragende soorten zijn de typische sagopalmen, n.l. Metroxylon Rumphii, M. sagus, M. sylvestre, M. longispinum en M. micracanthum.

De meermalen vruchtdragende soorten zijn: M. filare en M. elatum, beide in den Index Kewensis niet genoemd.

Metroxylon Rumphii is de eigenlijke sagopalm der Molukken, terwijl de M. laeve, door andere schrijvers ook M. sagus geheeten, meer over den geheelen Archipel is verspreid.

M. sylvestre komt alleen in het wild in de Molukken voor, M. longispinum wordt wegens de geringe opbrengt aan sago voor een slechte soort gehouden. M. micracanthum schijnt van M. Rumphii zeer weinig te verschillen en kan met deze beschouwd worden de voornaamste soorten uit te maken. Metroxylon hermaphroditicum Hassk., in bovenstaande opgave als een echte soort genoemd, mag men aannemen als synoniem te zijn met Metrox. laeve Mart en Metr. sagus Rottb.

I. Botanische Beschrijving.

De *Metroxylon Rumphii* heeft de volgende kenmerken. Hij bereikt eene hoogte van ± 10 Meter, staat op een bundel dichte, vezelige wortels, zonder hoofdwortel en vormt verscheidene uitloopers. De stam heeft dikwijls meer dan 60 c.M. doorsnede. De houtcylinder omsluit het witachtige, sponzige merg en heeft een wand van ± 5 c.M. dikte.

Van buiten is de stam of tronk bedekt met onregelmatige litteekens, ontstaan door het afvallen van de bladeren. Aan den voet der bladstelen bevinden zich vele doornen, bij opwaartschen groei vallen de onderste af.

Inwendig treffen wij het merg aan, dat bij het bloeien van den palm voor de vorming van de bloemen en vruchten gebruikt wordt en dus geheel wordt opgeteerd, zoodat de stam in dit stadium geheel hol wordt. Na den bloei en de rijping van de zaden sterft de plant ten slotte af.

De bladeren staan afwisselend om den stam, zijn samengesteld, gevederd. Het blad heeft bij de volwassen plant eene lengte van ongeveer 6 Meter, de blaadjes zijn 4 tot 5 c.M. breed en 60 tot 160 c.M. lang, eenigszins gevouwen, donkergroen van kleur, gaafrandig. De middennerf is zeer buigzaam.

De bloeiwijze is pluimvormig en komt uit het midden der bladeren aan den top te voorschijn. De steel van de pluim is dikwijls 2 Meter lang en roodbruin van kleur, de vertakkingen zijn horizontaal en met behaarde schubben bedekt. De bloemen zijn eenslachtig, ongesteeld, eenhuizig en eveneens roodbruin gekleurd. De bloembekleedsels zijn driedeelig, in de mannelijke bloemen bevinden zich 6 meeldraden, in de vrouwelijke één stamper, bestaande uit vruchtbeginsel met langen stijl.

Ook tweeslachtige bloemen komen voor.

De vrucht is een besvrucht, rond, aan twee zijden ingedrukt, droog en glanzend met eene schubbige opperhuid bedekt.

De *M. laeve* komt veel met bovenbeschreven soort overeen, doch blijft veel lager en dunner (lengte ± 4 Meter, dikte ± 50 c.M.) In de jeugd zijn geen doornen aan den voet der bladstelen aanwezig.

De bloemen schijnen uitsluitend tweeslachtig te zijn.

M. micracanthum onderscheidt zich van M. Rumphii, door haar kortere en dikkere stekels en kleinere vruchten, terwijl de bloembekleedsels eenigszins anders gevormd zijn. *M. sylvestre* is hooger, de stekels zijn kort en dun, de vruchten kleiner en spits toeloopend.

M. longispinun heeft een stam van middelmatige grootte en is met weinige, doch lange doornen bezet. De vruchten zijn ± 5 c.M. groot.

Bij de beide meermalen bloeiende soorten komt het bloemstelsel niet aan den top van den palm, maar zijdelings voor den dag. Deze soorten groeien niet zooals de palmen der andere groep, aan de kust, maar worden gewoonlijk op heuvels en berghellingen aangetroffen. Voor de productie van sago zijn zij van weinig beteekenis.

Rumphius noemt in zijn werk nog meerdere soorten, meest onder Inlandsche benamingen. De overeenstemming met de botanische benamingen is echter niet met zekerheid aan te wijzen.

Naast deze Metroxylon soorten, de z.g. echte sagopalmen, komen er nog andere boomsoorten voor, die eveneens sago opleveren.

In de eerste plaats noemen we de arènpalm, Arenga saccharifera. In streken, waar de echte sagopalmen veelvuldig voorkomen, wint

men slechts zelden sago uit de arènpalm en deze worden alleen gebruikt voor het winnen van arènsuiker. Op Sumatra en Borneo bereidt men er echter *sago uit.*

De hoeveelheid, die men daaruit verkrijgt, is evenwel belangrijk minder dan die van de echte sagopalmen, ongeveer $^1/_{10}$ tot $^1/_{15}$. De kwaliteit is eveneens slechter en meer zoet dan zuur van smaak.

Van de overige sago-leverende boomsoorten noemen we Cycas circinalis, die over den geheelen Archipel verspreid is en meest aan de kust wordt aangetroffen; eenige Borassus, Caryota, Phoenix en Corypha-soorten, die alle een sago van meer of minder goede hoedanigheid geven.

Geographische Verbreiding.

Het gebied, waarin de verschillende soorten van sagopalmen worden aangetroffen is moeilijk nauwkeurig aan te geven, daar de meeste schrijvers in hunne opgaven geen soorten onderscheiden. Op Ceram, Boeroe en Halmaheira worden uitgestrekte bosschen van sagopalmen aangetroffen; de plant verbreidt zich van hieruit Noordwaarts tot Mindanao, Oostwaarts tot het eiland Vanikoro, Zuidwaarts tot de Kei- en Aroe-eilanden en Timor, Westwaarts over Celebes, Borneo naar West-Sumatra en de daar langs gelegen eilanden.

Als cultuurplant wordt de sagopalm op Java (Buitenzorg en Bantam), Sumatra (Oostkust), Riouw, Biliton, Wester- en Oosterafdeeling van Borneo, Ternate, Ambon, Malakka en Siam aangetroffen.

In het Westen van den Archipel heeft M. Sagus zich meer algemeen verbreid, in het Oosten treft men M. Rumphii meer aan. De hoogte, waarop de sagopalmen groeien, is zeer uiteenloopend; men vindt hen aan het strand en tot op eene hoogte van 500 tot 700 Meter boven den zeespiegel.

III. Cultuur van den Sagopalm.

Algemeene Groeivoorwaarden.

Men onderscheidt bij de sagopalmen twee wijzen van voortplanting, namelijk eene geslachtelijke, door middel van zaden en eene ongeslachtelijke, door middel van stekken, waarvoor de zijdelingsche jonge uitspruitsels van den wortel dienst doen.

Daar de boomen voor het winnen van het merg worden omgehouwen, voordat de bloei heeft plaats gehad, wordt in de sagotuinen bijna altijd van de ongeslachtelijke voortplanting gebruik gemaakt.

Waar de sagopalm in het wild voorkomt, wordt de soort ook in stand gehouden door de zijdelingsche uitspruitsels, die zich na het afsterven van den moederstam als afzonderlijke boomen ontwikkelen en dan een boschje vormen.

Het ontkiemen van de zaden geschiedt zeer moeilijk. Wanneer deze op den grond vallen ontkiemen zij gewoonlijk niet, alleen zaden, die tusschen de bladscheeden komen te liggen, doen dit wel, doch kunnen zich daar niet tot planten ontwikkelen.

Bij het uitzaaien op kweekbeddingen moet veel zorg aan het gewas besteed worden en vooral moet de grond steeds vochtig blijven.

Reeds op driejarigen leeftijd heeft de sagopalm een kleinen stam; op goeden grond en goed verzorgd, wordt de volle wasdom in tien tot twaalf jaren bereikt; in de vrije natuur of onder minder voordeelige groeivoorwaarden zijn daarvoor dikwijls vijftien tot twintig jaren noodig.

De sagopalmen stellen als eerste levensvoorwaarde eene vochtigen, liefst slijkachtigen bodem. Op te drogen grond kan de plant niet groeien, terwijl te veel water de plant wel niet doet afsterven, maar een slechten invloed heeft op de kwaliteit van het meel.

Aanplant.

Wanneer iemand een sagotuin wil aanleggen, begint hij met een stuk grond uit te zoeken in de nabijheid van water. Bij gebrek aan een beek of rivier worden die plaatsen uitgezocht, waar in den regenmoesson het water samenstroomt en de bodem dan zeer moerassig is. De grond wordt geheel schoon gemaakt, de boomen, welke er staan, gerooid, de struiken omgekapt enz. Wanneer alles goed gedroogd is steekt men den brand er in.

Als het terrein voldoende gereinigd is, kan met uitplanten worden begonnen en haalt men als plantmateriaal uit andere sagotuinen jonge uitspruitsels, om deze direct op het veld uit te planten.

De stekken moeten eene bepaalde grootte hebben, ongeveer 45—60 c.M., eer zij van den moederboom afgekapt kunnen worden.

Gewoonlijk worden zij in een verband van 2 vadem (± 3.4 M.) in het vierkant geplant, een plantverband, dat volgens deskundigen te eng is. Bij een plantverband van 8.5 M. (5 vadem) verkreeg men een naar kwaliteit en kwantiteit beter product. Door meerdere ruimte en lucht kunnen de boomen zich beter ontwikkelen, terwijl het uitschieten van de bladstelen niet belemmerd wordt.

Bij het uitplanten moet er vooral zorg voor worden gedragen, dat de spruit niet te diep in den modder steekt, doch wel stevig komt te staan. Gewoonlijk ondersteunt men den stek door een paar stokjes. Als planttijd kiest men bij voorkeur den regenmoesson, doch wanneer er overvloed van water aanwezig is, zijn daarvoor alle jaargetijden even geschikt.

Op jeugdigen leeftijd hebben de planten slechts bladeren, die direct uit den wortel komen, doch daar de bladscheeden langzamerhand harder worden, vormen deze het omkleedsel van den houtachtigen cylinder.

Uitloopers worden door de jonge plant vrij spoedig gevormd; in sommige streken snijdt men deze weg, wanneer de plant nog niet drie jaar is. In het Buitenzorgsche worden om gezonde boomen te houden, nooit meer dan vijf uitloopers aan elken stoel gelaten.

De verpleging van den aanplant bestaat alleen daarin, dat de jonge boomen van slingerplanten gezuiverd worden, terwijl hooge onkruiden, welke het uitgroeien van de jonge loten zouden belemmeren, verwijderd worden. Af en toe hoogt men den grond rondom den stam wat aan.

Wanneer men vermenigvuldiging door middel van zaad toepast,

hetgeen slechts bij uitzondering geschiedt, dan zaait men eerst op kweekbeddingen en plant de plantjes over, wanneer ze eene hoogte van ± 15 cM. hebben bereikt.

Over het algemeen wijdt de inboorling van de Molukken zeer weinig zorg aan de sagocultuur, daar in de vrije natuur deze palmen in zóó groot aantal voorkomen, dat de tegenwoordige bewoners en na hen misschien nog vele geslachten, voldoende hebben om in hunne levensbehoeften te voorzien.

Tot voor ongeveer een tiental jaren kon men in den Indischen Archipel dit gewas ternauwernood een teeltgewas noemen. In den laatsten tijd maakt het Koloniaal Verslag echter melding van het bevorderen van regeeringswege van geregelde aanplantingen.

Vooral in het Westelijke deel van den Archipel wordt de sagocultuur geregeld uitgebreid; op Biliton, Zuid Oost-Borneo, in Margasari, Bantam en Buitenzorg treft men tegenwoordig uitgebreide aanplantingen aan.

Een groot bezwaar tegen een geregelde sagocultuur is zeker wel de lange duur, welke verloopt eer men kan oogsten, aangezien het twaalf tot twintig jaar duurt, voordat de palmen bruikbaar merg leveren.

Over het algemeen worden door de inboorlingen die sagosoorten gekweekt, welke doornen bezitten, daar de palmen dientengevolge beveiligd zijn tegen wilde varkens, marters en eekhoorns. Een andere vijand van den sagoplanter is de zoogenaamde sagoworm (oeler sagoe). RUMPHIUS gaf dit insect den naam van Saga campas. Het is de larve van een snuitkever, doch veel schade veroorzaakt het diertje niet. De Inlanders zoeken ze ijverig om ze gebraden te eten.

IV. Inzamelen en bereiden.

Het inzamelen van de sago heet kloppen.

Wanneer de sagopalm voldoende oud is om „geklopt" te worden, zegt men, dat de boom rijp is. Dit is daaraan kenbaar, dat de bladstelen wit worden. Deze toestand is de beste om het merg te oogsten, daar dit dan van de beste qualiteit is.

Is de boom overrijp, dan begint de bloemkolf te zwellen.

Het inzamelen van het merg heeft op meer of minder zorgvuldige wijze plaats, naarmate de bevolking op lageren of hoogeren trap van ontwikkeling staat. Bij de minst ontwikkelde bevolking wordt de sago, (ela), nadat de boom gerooid is, uit den stam gehaald en dient zij zonder eenige verdere zuivering tot voedsel. Bij de meer beschaafde volkeren ondergaat het merg nog eenige bewerkingen.

Volgens de STUERS hebben de Amboineezen deze betere bereiding te danken aan RUMPHIUS, wiens nagedachtenis bij hen dan ook in dankbare herinnering blijft voortbestaan.

Bij het oogsten en zuiveren voor inlandsch gebruik gaat men als volgt te werk. Door in den stam een gat te boren en er wat merg uit te halen, gaat men na of dit van goede hoedanigheid is. De Inlander wrijft het tusschen de handen met een weinig water en kan dan zien of de sago goed is. Is die nog niet rijp, dan stopt hij het gat met wat slijk toe en wacht nog eenigen tijd met vellen.

Wanneer de boom omgekapt is, wordt hij ontbladerd, van doornen ontdaan en daarna overlangs in tweeën gespleten. Men krijgt dan twee halve cylinders welke met een vrij vast merg gevuld zijn.

Het merg wordt door middel van een werktuig, *nani* genaamd, dat van bamboe is vervaardigd en eenigszins op een dissel gelijkt er uit geklopt.

De Inlander plaatst zich schrijlings boven den gespleten stam,

maakt met de nani het merg los in lagen van een paar centimeters dikte en verwijdert het dan uit den stam.

Is het merg op deze wijze geheel losgeklopt, dan begint de wassching of zuivering.

BEREIDING VOOR DE INLANDSCHE MARKT.

Het *werktuig dat in de Molukken voor de zuivering wordt* gebruikt, heet sahani.

Het bestaat uit het onderste holle gedeelte van een ouden bladsteel

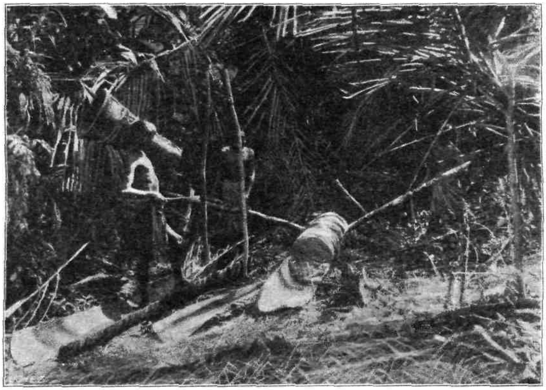


Fig. 144. Bereiding van sago.

van den palm, die op ongeveer een Meter hoogte een weinig hellend op twee vorken is geplaatst. De houten vorken doen dan dienst als schragen.

Het breedste gedeelte wordt afgesloten door eene soort van zeef, welke vervaardigd is uit de vezels van den onderkant der bladstelen van den kokospalm. Deze zeef (djoeroe masak) is aan den bodem en de zijwanden van de sahani bevestigd, terwijl zij boven aan een langen veerkrachtigen staak (ohati) bevestigd is. Deze staak is in den grond gestoken en houdt de zeef gespannen.

Wanneer het sagomerg in de sahani is geworpen, wordt voortdurend water daardoor gevoerd, door dit er in te scheppen, of door dit er door een baboekoker in te laten vloeien.

Een groot gedeelte van de houtachtige deelen, die met het merg zijn vermengd, blijft in de sahani liggen, het overige wordt met het meel naar de zeef gespoeld, waar de Inlander door drukken met de hand of door de ohati in beweging te brengen het meel kneedt. Het water met het zetmeel wordt door de zeef alleen doorgelaten, alle grovere deeltjes tegen gehouden. Men gaat zoo lang met wasschen

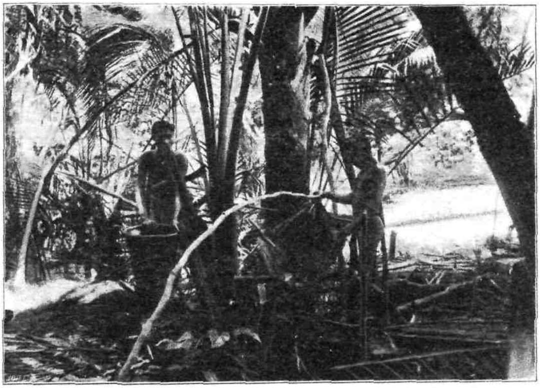


Fig. 145. Bereiding van sago.

door tot het afloopende water geheel helder is en geen sagodeelen meer bevat.

De bak, die op Ambon den naam van goti draagt, bestaat uit den uitgeholden stam van een sagopalm, waarvan de beide uiteinden door sagobladeren zijn gesloten. Soms bezigt men er ook de schors van den kajoepoetihboom voor, of andere sponsachtige vezels. De goti rust op twee vorken en ligt ongeveer 50 cM. boven den grond, juist onder den zak van de sahani. In de goti bevindt zich een stuk oepih, d. i. de bladscheede van den pinangboom en hierover stroomt

het water met het zetmeel uit de sahani. Het meel komt in de goti door de zwaarte spoedig tot bezinking, terwijl het water aan beide zijden langzaam afvloeit, de nog achtergebleven vezeltjes met zich voerende.

Hiermede is de bereiding geëindigd en het aldus verkregen zet meel heet sagoe mentah, rauwe sago.

Wanneer de bak voldoende met zetmeel gevuld is, schept men de zuurriekende massa er uit en doet deze in sagobladeren, welke daartoe overlangs aan elkaar zijn gehecht en van onderen omgevouwen. Dit omhulsel heeft men versterkt met eenige banden uit de schillen van de groene bladstelen vervaardigd, in dwarse en overlangsche richting.

Alvorens de sago in deze mand (toeman) te brengen wordt op den bode n een laagje ela gelegd en na vulling sluit men het pak ook weer daarmee af. Het sagomeel, aldus verpakt, kan vele weken bewaard worden.

De vorm van de sagopakken is in de Molukken overal dezelfde, ongeveer de vorm van een ton. De grootte echter is zeer verschillend, in doorsnee wegen de kleine pakken 20—25 K.G., de groote 30—35 K.G.

In hoofdzaak komt de bewerking in andere deelen van den Indischen Archipel overeen met bovenstaande beschrijving. Niet overal evenwel wijdt men evenveel zorg aan de bereiding. Op de Kei-eilanden bijvoorbeeld wordt het merg vermengd met houtvezel gegeten, men geeft zich niet eens de moeite de vezels er uit te verwijderen. Hetzelfde nam LORENTZ waar in de Geelvinkbaai. In Centraal Borneo kloppen de inboorlingen met houten hamers de sago murw en treden haar met de voeten in water fijn, zoodat het fijne meel door het afvloeiende water wordt meegevoerd en zich lager afzet. Dit meel is lichtbruin, droogt moeilijk en laat zich slecht bewaren.

BEREIDING VOOR DE EUROPEESCHE MARKT.

Voor de Europeesche markt moet de door de Inlanders bereide sago nog eene zuivering ondergaan. Deze bewerking geschiedt voornamelijk door de Chineezen te Singapore, die de ruwe sago in eigen plantages winnen of uit het Westelijke gedeelte van den Archipel opkoopen. Dit product schijnt meestal afkomstig van den Metroxylon sagus en wordt te Singapore aangebracht in kegelvormige pakken van pandanus bladeren vervaardigd (tamping). De inhoud van deze tampings is week en vuilwit van kleur.

De bewerking van de ruwe sago tot parelsago is een geheim van de Chineezen, waarvan men het fijne moeilijk te weten kan komen. In *Bulletin* No. 44 van het Koloniaal Museum treffen wij er de volgende beschrijving van aan, gegeven door L. VAN OIJEN en ontleend aan eene beschrijving van BENNET, aangevuld met andere gegevens. „Nadat de pakken zijn losgemaakt, wordt de sago in groote houten tobben gewasschen. Deze tobben zijn ongeveer 3 d.M. hoog en hebben van boven een diameter van 1 Meter en op den bodem van $1^1/_2$ d.M. of meer; zij worden samengehouden door drie hoepels, ieder gemaakt uit zes dikke in elkander gedraaide rottans. Een stuk grof doek wordt daarna aan de vier zijden aan elke tobbe vast gemaakt, zoodat het los of als een zak daarin hangt. Hierin wordt de met water aangemengde sago geworpen en met de hand gebroken en gekneed tot al de fijne deelen door het doek zijn gegaan en op den bodem van de tobbe vallen, terwijl de vezels en andere onzuïverheden, die in den doek achter blijven, tot een ronde massa geschud, daaruit genomen en terzijde geworpen worden. Vervolgens wordt de sago wel een uur lang geroerd, waarna men ze gedurende twaalf uren laat bezinken. Dan wordt het water er afgeschept en de sago, die de tobben omtrent voor de helft vult, naar een ander toestel overgebracht om daar de laatste zuivering te ondergaan, die aan de korreling voorafgaat.

Dit toestel is eigenlijk slechts eene verbeterde sahani. Twee tobben zijn op een afstand van 3—4 Meter van elkander geplaatst of door twee naast elkander op vorken of schragen gestelde bakken zoodanig verbonden, dat uit de eene tobbe het vocht gemakkelijk in de bakken kan worden uitgestort en de andere gereed is, hetgeen uit de bakken vloeit, op te vangen. Iedere bak is ongeveer 2.5 Meter diep, van boven 3.5 en van onder bijna 3 d.M breed. Het eene einde der bakken is gesloten, het andere open, maar voorzien van een reeks van kepen, waarin kleine horizontale stukken hout passen, die ieder omstreeks 1 c.M. dik zijn. Een stuk doek, zoo breed als de bak, wordt aan zijn open zijde vastgeklemd door het kortste houtje, dat in de kepen aan den bodem past, zoodat het in de tobbe daar beneden afhangt. Nu wordt de tobbe aan het gesloten einde van den bak tot twee derde van hare hoogte met sagoe en verder tot aan den rand met water gevuld. Een deel van de sagoe wordt nu geroerd,

tot het water wit wordt als melk, waarna het langzaam langs een schuins geplaatst stuk hout van 2 d.M. breedte in den bak wordt gegoten. Terwijl het naar de andere zijde vloeit, bezinkt een deel van de sagoe door hare zwaarte en wordt door het afsluitende houtje aan de andere zijde tegen gehouden, terwijl het water over het houtje heen en langs den afhangenden doek in de tobbe vloeit, de lichtere vezels en draden medevoerende, die men door deze bewerking van het zetmeel tracht te scheiden. Het is evenwel duidelijk, dat een deel van de sagoe mede naar de tobben moet spoelen. Terwijl nu de bezinking en afvloeiing in den eenen bak plaats heeft, vult de arbeider op gelijke wijze den anderen en keert daarna naar den eersten terug. Wanneer in een der bakken de bezonken laag nagenoeg de hoogte van het afsluitende houtje bereikt heeft, wordt, hetgeen zich onmiddellijk bij het houtje heeft verzameld met de vingers weggenomen en in de tobbe geworpen, omdat daarin doorgaans nog eenig vuil is overgebleven. Nu wordt in de volgende kepen het tweede houtje bevestigd en wel in dier voege, dat een vouw van den doek tusschen beide wordt geslagen, om alle doorsijpeling van het met sagoe nog bezwangerde water door de reet te voorkomen, waarna de bewerking weder op dezelfde wijze haren gang gaat. Wanneer in de tobbe aan het andere einde de voorraad sterk begint te verminderen, wordt zij opnieuw met sagoe en water gevuld. Als nu de bakken op deze wijze door een reeks van bezinkingen geheel zijn gevuld en dus ook het open einde door de opvolgende invoeging van de houtjes in de kepen geheel is afgesloten, laat men de sagoe zich gedurende 12—14 uur samenpakken.

Het zetmeel, dat uit de bakken met het afstroomende water naar de tobbe is medegevoerd, gaat niet verloren, want de inhoud der tobben wordt bij een volgende gelegenheid weder mede gewasschen en komt dus vroeger of later op den bodem van een der bakken terecht.

Om aan de sago de voor de korreling vereischte droogte te geven, wordt het samengepakte zetmeel uit de bakken genomen, in stukken ter grootte van omstreeks een kubieken voet gedeeld en in de open lucht op tafels geplaatst en gedurende een dag aan de zon bloot gesteld. Groote kadjangmatten zijn in gereedheid om de stukken te bedekken, indien een regenbui mocht opkomen. Vervolgens wordt de sagoe naar een schuur overgebracht, op een lange tafel uitgestort,

door stamping klein gebroken en gezift in een langwerpige zeef van ± 8 d.M. lengte en 5 d.M. breedte, waarvan de bodem gevormd is door paralel gespannen vezels van de bladstelen van den kokospalm op haar plaats gehouden door touwtjes, die ze op een afstand van ongeveer 5 c.M. kruisen. De stukken, die niet door de langwerpige gaten doorgaan, worden als te groot weder op den hoop geworpen en opnieuw aan de verkruimeling onderworpen.

Is de zifting afgeloopen, dan kan tot korreling worden overgegaan. Een zekere hoeveelheid sago wordt tegelijk in een groot stuk lijnwaad gestort, dat met de beide einden aan lange, vaak met rottans aan het dak der schuur bevestigde stokken, vastgebonden en door middel van een korten kruisstok in den vorm van een zak uitgepannen is. Deze zak wordt nu door een langen stang aanhoudend in een horizontale slingerende beweging gehouden, waardoor al de deeltjes van de sago op hun beurt langs zijne zijden schuren.

Heeft nu de sago den vereischten graad van droogte, dan is in ongeveer eene minuut de korreling volbracht, doch zij kan niet gelukken, wanneer het meel te droog of te vochtig is. De nu gekorrelde sago wordt opnieuw door zeven van dezelfde soort als vroeger gezift, thans echter om de korrels uit te schieten, die *zóó* klein zijn, dat de zeef ze door laat. Maar ook de stukken, die bij de korreling te groot zijn geworden, moeten worden afgescheiden. Tot dat einde wordt het overige in een ronde zeef overgestort, waarvan de bodem door smalle, elkander in het vierkant kruisende reepen bamboe is gevormd. Hetgeen nu door deze vierkante gaten wordt doorgelaten is de parelsago van den handel. De stukken, die te groot zijn, worden opnieuw op den hoop geworpen om nogmaals dezelfde behandeling te ondergaan.

De sago heeft nu een zuiver witte kleur, maar de korrels zijn nog zoo week, dat ze bij den geringsten vingerdruk breken.

De groote verdienste van de Chineesche bereiding, vergeleken met de Inlandsche, ligt daarin, dat zij de korrels harder en tegelijk eenigszins doorschijnend en glinsterend heeft weten te maken door de scheikundige verandering (verstijfseling), die het zetmeel tengevolge van een verhitting ondergaat. Tot dat einde worden de korrels aan eene lichte roosting onderworpen, waarbij op de volgende wijze wordt te werk gegaan:

Een rij van ijzeren pannen, ieder van omstreeks 0.7 M. in doorsnede, wordt op een soort van gemetselde fornuizen aan eene zorgvuldig getemperde hitte blootgesteld en met een geolied stuk doek gewreven.

In deze pannen werpt een arbeider eene hoeveelheid sagokorrels, die hij met houten spanen gestadig omroert, terwijl hij er van tijd tot tijd meer korrels bijstort, totdat zij de hoeveelheid bedragen van omstreeks twee tjoepah's (ruim 2 L.).

Nadat de roosting ongeveer drie minuten heeft geduurd, worden de korrels uit de pan genomen en wederom door de ronde zeef gezift. De bij het roosteren aaneengekleefde korrels worden daardoor afgezonderd en dan terzijde geworpen; zij die door de gaten gaan vormen een rookenden hoop, dien men twaalf uren lang stil laat liggen. De korrels hebben nagenoeg dezelfde grootte als voor het roosteren en sommige behouden ook hun wit en meelachtig voorkomen; maar de meeste zijn doorschijnend geworden en alle, ofschoon nog zacht, hebben een zekeren graad van taaiheid erlangd.

Een tweede roosting op dezelfde wijze ondergaan, maakt ze nog harder en taaier en doet ze tegelijk aanmerkelijk in grootte verminderen.

De sago is nu geheel gereed om in den handel gebracht te worden en wordt weggezet in groote open bakken, om bij den verkoop in zakken of kisten te worden overgestort.

V. Handel.

Volgens de statistiek van den Handel en de In- en Uitvoerrechten in Nederlandsch-Indië, bedroeg over het jaar 1909 de uitvoer van ruwe sago ruim zes millioen K.G., eene waarde vertegenwoordigende van ± *f* 360.000.

Verreweg het grootste gedeelte was voor Singapore bestemd.

Aan gezuiverde sago werd ruim 7.9 millioen K.G. uitgevoerd, waarvan 37.820 K.G. voor Nederland en ruim 149.000 K.G. voor Duitschland bestemd was. De rest ging naar Singapore.

De totale waarde kan men stellen op ruim *f* 800.000.

Te Singapore wordt bijna alle ingevoerde sago tot sagomeel en parelsago verwerkt, meestal door Chineezen.

De uitvoerwaarde van deze producten uit Singapore bedroeg in 1909 ruim zeven millioen gulden.

VI. Samenstelling en voedingswaarde.

De eischen, waaraan de sago moet voldoen, zijn de volgende: De korrels moeten hard en op de breuk glazig zijn, zonder smaak en zonder reuk zijn, in water opzwellen zonder hun vorm te verliezen en doorschijnend en slijmachtig worden.

Het zetmeel van de „echte" sago, afkomstig van de sagopalmen is zeer fijn van structuur en kan door mikroskopisch onderzoek gemakkelijk worden onderscheiden van surrogaten, die gewoonlijk uit aardappelmeel zijn bereid. Bovendien bevat „echte" sago kleine stukjes vezelstof, welke bij de zoogenaamde aardappelmeelsago ontbreken.

De echte sagokorrel is in koud water onoplosbaar, doch de onechte vervloeit bij het in water brengen onmiddellijk.

Dr. J. König geeft in zijn werk de volgende analysen over de samenstelling van de sago.

	I.	II.
Water	12.80	13.00
Stikstofhoudende stoffen	0.81	sporen
Stikstofvrije stoffen	86.11	86.50
Asch	0.19	0.50

Ook J. Maier maakte verscheidene analysen van drie soorten sago [1]) welke hij wit, rood en blauw noemt.

100 Gewichtsdeelen luchtdroog sagomeel bevatten:

	Gewichtsdeelen		
	Wit	Rood	Blauw
Water	16.14	18.83	18.47
Eiwitachtige stoffen	3.75	2.57	2.45
Koolhydraten, vet, enz.	79.88	78.06	78.16
Asch	0.22	0.53	0.94
	100.00	100.00	100.00

[1]) Vergelijk *Natuurkundig Tijdschrift van Nederlandsch Indië*, XXX.

Het geheel droge sagomeel bevatte in 100 gewichtsdeelen:

	Wit	Rood	Blauw
Eiwitachtige stoffen	4.47	3.17	3.01
Koolhydraten, vet.	95.26	96.18	95.84
Asch	0.27	0.65	1.15
	100.00	100.00	100.00

Ook in het laboratorium van het Koloniaal Museum te Haarlem werden onder leiding van Dr. M. Greshoff, verscheidene analysen verricht. We vinden deze gepubliceerd in de bulletins van het Koloniaal Museum.

In het *Bulletin* No. 44 treffen we een tabel aan, die een volledig inzicht geeft omtrent de samenstelling van verschillende sagosoorten.

NAMEN DER ARTIKELEN	Stikstofgehalte in pCt.	Stikstofpercentage × 6,25 = z.g. ruw eiwit gehalte in pCt.	Vet- of oliegehalte in pCt.	Koolhydraatgehalte berekend als zetmeel in pCt.	Vezelstofgehalte in pCt. (ruw vezel).	Aschgehalte in pCt. (ruw asch).	Watergehalte in pCt.	Voedingscijfer.
Sago ambon (K. M.)[1]	0.18	1.12	0.19	80.05	0.41	0.22	16.24	87
„ „ (H.)[1]	0.06	0.37	0.10	78.16	0.13	0.72	15.52	80
„ bi (parelsago)	0.10	0.62	0.21	80.32	0.28	0.37	15.76	84
„ arèn	0.14	0.88	—	78.60	0.40	0.20	14.71	83
„ la korrels, echt (H.)	0.02	0.12	0.12	84.87	0.23	0.16	14.45	86
Echte sago (sagus)	0.07	0.47	0.30	83.60	sp.	0.35	15.80	87
Onechte sago = aardappelmeel	—	—	—	81.60	—	0.34	17.6	82
Sagobroodjes (sagus)	0.03	0.20	0.37	84.80	0.26	0.57	12.47	87

Uit bovenstaande gegevens valt direct af te leiden, dat sago een onvoldoende voedingsstof is. Gebruikt een volwassen mensch per dag ongeveer 1 K.G. sago, dan ontvangt hij slechts 25 tot 38 gram eiwitachtige stoffen, hetgeen voor eene normale voeding te weinig is. Vleesch, visch, eiwitrijke zaden en groenten worden dan ook voornamelijk als bijspijs gebruikt.

[1]) De monsters met K. M. gemerkt waren afkomstig van het museum, die met H. gemerkt afkomstig uit den handel.

Over het feit dat rijst een vollediger voedsel is dan sago, laat de analyse geen twijfel.

Terwijl voor de rijst als voedingscijfer 116 tot 124 wordt opgegeven, heeft sago in verschillende vormen 80 tot 87 als voedingscijfer.

Vergelijken wij de sago met andere meelproducten, dan komt het voedingscijfer ongeveer overeen met dat van tapiocca, arrowroot en bananenmeel. Het Indische brood is iets voedzamer. 89—103. Als hoofdvoedsel wordt de sago alleen door inboorlingen gebruikt, in de Europeesche huishouding wordt sago alleen als bijspijs genuttigd.

VII. Bijproducten.

In de eerste plaats noemen we als nevenproduct van de sago de zoogenaamde gaba-gaba, d. z. de gedroogde dikke bladstelen, die den Inlander voor huizenbouw dienen.

Deze kappen de bladstelen op een lengte van ongeveer drie Meter, laten hen in den zon drogen, waardoor zij eene donkerbruine kleur krijgen en dan zeer duurzaam materiaal leveren. Behalve voor het bouwen van huizen wordt de gaba-gaba ook gebruikt bij het vervaardigen van kisten, doozen enz.

In de tweede plaats geeft de sagopalm de atap of atip, de gebruikelijke dakbedekking der Inlandsche woningen, waarvan echter ook de bladeren van andere palmsoorten gebruikt worden. Bij het vervaardigen van atap gaat men als volgt te werk:

Ongeveer een vijftigtal bladeren worden genomen van de hoofdnerf, regelmatig naast elkander gelegd, hierop wordt een smalle lat gelegd, dikwijls van bamboe. De ondereinden der bladeren worden nu om de lat geslagen en met bamboe of rottan touw aan elkaar geregen en deze aldus vereenigde bladen als dakpannen op de woningen gelegd en aan de daksparren vastgebonden.

In het Buitenzorgsche en in Bantam vervaardigt men matten uit het buitenste gedeelte der bladstelen; deze zijn zeer geschikt voor vloerbedekking, daar zij niet door witte mieren worden aangetast.

De bast van den sagopalm levert een goedkoop soort brandhout op, terwijl van de nerven der bladeren evenals van die der klapper- en gemoetiboomen, bezems worden vervaardigd.

Nog een ruim gebruik weet de Inlander van verschillende deelen van den palm te maken, zoo vermeldt BERNELOT MOENS: „Op Batjan worden de koppen der boomen als groente gegeten. TEIJSMANN zag op de Westkust van Sumatra de sago gebruikt worden als paardenvoer. VAN LANGEN deelt mede, dat op de Westkust van Atjeh de pitten geconfijt worden gegeten. CHUN-BUCKERS vermeldt, dat de Inlanders groote hoeden van de bladscheeden van den sagopalm vervaardigen".

Litteratuur

Bulletin No 44 van het Koloniaal Museum te Haarlem. Sagoe- en sagoepalmen, 1909.

BURG, C. L. VAN DER. De voeding in Nederlandsch-Indië, 1904, blz. 165 e.v.

CAMPEN, C. F. H. *Tijdschrift van Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indië,* XXIX. De landbouw op Halmaheira.

CLUM, C. Vertaald door BUEKERS. Uit de diepten der Wereldzee, 1904 blz. 327 e.v.

GRESHOF, M. Onderzoekingen in het Laboratorium van het Koloniaal Museum. *Bulletins* en *Indische Mercuur.*

GRONEMAN, J. In de Molukken, 1906.

Koloniaal Verslag, 1909.

KÖNIG, J. Chemische Zusammensetzung der Nahrungs- und Genuszmittel 1904, blz. 654, 1457.

LORENTZ, H. A. Eenige maanden onder de Papoeas, 1905.

MAIER, P. J. *Natuurkundig Tijdschrift van Nederlandsch-Indië,* XXX, 1868. Scheikundig onderzoek van in de Molukken bereide Sagosoorten.

MIQUEL, F. A. W. Flora van Nederlandsch-Indië, deel III, blz. 139.

RUMPHIUS, G. E. Het Amboinsche Kruydboek, 1741, deel I, blz. 72 e.v.

SCHEFFER, R. H. C. C. en K. F. HOLLE. *Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw,* XVIII. Een sagoboom op Java (Sagus laevis Rumph.)

STÜRLER, F. A. VON. Nederlandsch Oost-Indische Cultuurgewassen, hunne kenmerken, teelt en bereiding, 1906.

TEYSMANN, J. E. De Arenboom en de Arensago.

TSCHIRCH, A. Indische Heil- und Nutzpflanzen und deren Cultur, 1892.

VETH, P. J. De Sago, 1866.

WALLACE, A. R. Bewerkt door P. J. VETH. Insulinde, 1872.

WOHLTMANN, F. Handbuch der Tropischen Agricultur, 1892.

OOFTTEELT

DOOR

H. J. WIGMAN Sr.

INHOUD.

	Pag.
INLEIDING	585
HANDEL	587
INVLOED VAN BODEM EN KLIMAAT	590
VERMENIGVULDIGING	591
UITPLANTEN EN GRONDBEWERKING	600
BEMESTING	604
SNOEIEN	608
VIJANDEN.	611
DE BELANGRIJKSTE OOFTSOORTEN IN DEN OOST-INDISCHEN ARCHIPEL.	615
Achras Sapota L.	615
Ananassa sativa Lndl.	617
Anona	622
Antidesma Bunius Spreng.	623
Artocarpus	623
Averrhoa	624
Bouea Gandaria Bl.	625
Carica Papaya L.	625
Citrus	627
Chrysophyllum cainito L.	633
Cynometra cauliflora L.	633
Cyphomandra betacea Sendt	633
Diospyros Kaki L	634
Durio zibethinus Murr	635
Eriobotrya japonica Lndl.	636
Flacourtia.	637
Garcinia	637
Jambosa	637
Lansium	638
Mangifera.	639
Musa	643

	Pag.
Nephelium	649
Passiflora	651
Persea gratissima Gärtn.	652
Phyllanthus	651
Psidium	653
Punica Granatum L.	654
Spondias dulcis Ford.	654
Zalacca edulis Bl.	654
Diversen	655

Ooftteelt.

Nederlandsch-Indië, meer speciaal Java, is rijk aan goede vruchtensoorten. Er wordt in het algemeen aan de teelt van ooft weinig zorg besteed, maar desniettegenstaande zijn wij toch al de naburige landen voor, zoowel wat het aantal soorten en variëteiten, als wat de kwaliteit der meeste vruchten betreft.

Reeds sedert jaren heeft 's Lands Plantentuin allerlei soorten ingevoerd en verspreid en in de laatste jaren heeft de Vereeniging tot Bevordering van Ooftteelt door verschillende middelen de teelt en den handel in vruchten een heel eind vooruit gebracht, en thans kan van het Departement van Landbouw een krachtige beweging uitgaan, om aan dezen tak van tuinbouw den steun te geven, dien hij verdient.

De oorzaak van de mindere zorg, die aan de ooftboomen besteed wordt, is deels onkunde, deels zorgeloosheid van den Inlandschen ooftteler. Aan den anderen kant wordt hij weinig aangemoedigd om betere vruchten te kweeken. De meeste afnemers hebben niet veel geld voor vruchten over, zij koopen liever zeer goedkoop, halfrijp ooft, dan voor goede waar iets meer te betalen. Veel koopers kunnen de vruchten op het uiterlijk niet beoordeelen en daar onze Inlanders meestal aan chronisch geldgebrek lijden en zij ook niet zeker zijn van hun eigendom, wanneer de vruchten aan den boom blijven totdat zij rijp zijn; plukken zij ze meestal te onrijp af en maken ze kunstmatig rijp.

Een groot deel der op de erven voorkomende vruchtboomen zijn niet opzettelijk geplant, maar zijn ontstaan uit een toevallig daar terecht gekomen zaad. Ze staan dikwijls veel te dicht op elkaar; er wordt aan grondbewerking, bemesting, snoei enz.; niet veel gedaan, en om al deze redenen is het geen wonder, dat er veel inferieure vruchten worden aangeboden.

Als groote uitzonderingen bestaan er zeer enkele, beter aangelegde en onderhouden boomgaarden.

Dat er niettegenstaande dien ongunstigen toestand toch veel vruchtboomen op Java staan en dat de handel in vruchten veel meer beteekent, dan wel bekend is, kunnen de volgende beschouwingen aantoonen.

Over ooftteelt in Indië is nog weinig geschreven. Eerst, eenige jaren geleden, verscheen er iets van de hand van TEYSMANN en van HOLLE, daarna verschenen artikelen in het Bulletin van het Koloniaal Museum No. 37 1907 van J. H. HEYL, C. KWAST en anderen.

Verder noemen wij talrijke opstellen in *Teysmannia*, waaronder over handel enz. van WESTENDORP en ten slotte de jaarboekjes van de Vereeniging Ooftteelt Aan vele van de laatstgenoemde publicaties is ten behoeve van dit artikel een en ander ontleend.

Handel.

In het Jaarboekje der Vereeniging Ooftteelt en in *Teysmannia* komen voornamelijk van de hand van den boomkweeker der genoemde Vereeniging, den heer WESTENDORP, vele gegevens voor, waarvan ik er hier eenige laat volgen.

Uit de antwoorden op eene vragenlijst, door de Vereeniging aan de eigenaren of beheerders van de particuliere landerijen in Buitenzorg gericht, kies ik de volgende:

Op het land Tjomas stonden: 4155 doerenboomen, 5701 doekoes, 269 bidjitans, 599 kokosans, 2441 bembems, 16 kwenis, 3623 ramboetans en kapoelasans, 166 kemangs, 92 koepa's, 264 mentengs en 623 manggis.

Op Djasinga, 26400 pisangs, 22800 ananas, 965 manggis, 4711 doerens, 3221 ramboetans, 498 nangka's, 464 peteh's, 1260 gandaria's 420 bidjitan's, 1400 tjampeda's, 70 mangga's, 148 djeroeks, 71 bembem's.

Op Soekaradja, 4802 doerens, 5445 doekoe's, 3015 ramboetans, 1740 manggis.

In *Teysmannia* 1910 pag. 18, komt een nauwkeurige opgaaf voor van het gemiddelde bedrag, dat jaarlijks aan vruchten ontvangen wordt op een partikulier land bij Batavia, men kwam tot een bedrag van circa *f* 28000.— Het aantal bezitters van vruchtboomen is 459; per hoofd ontving ieder dus *f* 60.—

Een streek, waar de ooftteelt bloeit, is de afdeeling Limbangan (Garoet), daar stonden alleen in het district Soetji in Augustus 1909, 33565 vruchtdragende djeroek posèboomen, toebehoorende aan 4047 eigenaars; hierbij zijn niet gerekend de talrijke tjangkokans, die in de laatste jaren geplant zijn en nog geen vrucht dragen.

Wanneer wij den gemiddelden afstand der boomen op 1 toembak, 1 vierkante Rhijnlandsche roede stellen, hetgeen zeker te klein is, gaan er 500 boomen op een bouw, dat is dus voor één afdeeling in het

Lembangsche *ruim* 67 bouw. Rekenen we, dat de boomen gemiddeld jaarlijks *f* 3.— opbrengen en dat is zeer laag geschat, daar goed dragende boomen niet zelden voor een waarde van *f* 10.— à *f* 15.— aan vruchten produceeren, dan komt volgens deze berekening jaarlijks in handen van de ooftteelers in Soetji *f* 100.000 of gemiddeld *f* 25.— per hoofd. De schatting is zeker beneden de werkelijkheid; men kan gerust aannemen, dat er door de achtereenvolgende tusschenhandelaren, Inlanders en Chineezen, nog eenmaal deze som uitgehaald wordt.

De afdeeling Pasoeroean levert uitstekende mangga's, ook daar gaat heel wat om aan genoemde vruchten. Volgens nauwkeurige schattingen zouden in vier districten van genoemde afdeeling de volgende opbrengst van de mangga's binnenkomen:

Aroem manis	*f* 48.780
Madoe	„ 162.300
Golek	„ 202.080
Andere variëteiten.	„ 263.505
	f 676.665

In het jaarboekje van de Vereeniging Ooftteelt 1909—1910 wordt medegedeeld, dat in 1909, 928,258 K.G. vruchten als vrachtgoed en 23655 K.G. als bestelgoed per spoor van Buitenzorg werden verzonden.

De ligging van Java is voor den vruchtenhandel met het buitenland niet gunstig, aangezien dat eiland te ver van de groote centra van verbruik in Europa en Amerika afligt, zoodat zich waarschijnlijk wel nooit een vruchtenhandel van eenige beteekenis op die landen zal ontwikkelen. Wel zijn nu en dan versche vruchten naar Nederland vervoerd in de koelkamers der groote Oceaanstoomers van de Maatschappij Nederland en de Rotterdamsche Lloyd, doch er komen zooveel onkosten voor vervoer op, dat de op deze wijze verzonden vruchten te duur zijn, om tot algemeen verbruik te kunnen dienen.

In 1906 werd de eerste proef door de firma Stam & Weis met het verzenden van vruchten in de koelkamer van de „Rembrandt" genomen, die zeer goed gelukte. De vruchten werden te Buitenzorg gekocht en verpakt door de Vereeniging Ooftteelt, zij kwamen in gaven toestand aan en binnen twee dagen was de geheele voorraad van 20 kisten verkocht. Er werden goede prijzen verkregen, zoo werd voor 1 ananas *f* 1.—, voor 2 ramboetans 60 ct., voor 1 srikaja 60 ct. en voor

1 manggis 40 ct. betaald. Later zijn deze zendingen met min of meer succes herhaald en volgens bovengenoemde firma worden de vruchten nu op publieke veilingen dadelijk na aankomst verkocht.

De meeste onzer vruchten kunnen geen lang transport verdragen, tenzij zulks in koelkamers geschiedt; enkele gunstige uitzonderingen op dezen algemeenen regel komen wel voor en hieronder neemt de pompelmoes, waarvan de variëteit djeroek dalima de lekkerste is, een eerste plaats in. Op het gunstigste tijdstip geöogst, kan de vrucht lang goed blijven, en doelmatig verpakt kan zij de reis naar Europa ook buiten de koelkamer verdragen.

Ik moet mij hier bij deze weinige opgaven over den handel in ooft bepalen, die in werkelijkheid van veel grooter beteekenis is dan men over het algemeen wel meent, en die nog veel grooter omvang kan krijgen, indien de cultuur rationeeler gedreven wordt en men er meer zorg aan besteedt.

Invloed van bodem en klimaat.

Zooals bekend is, stelt iedere plant bepaalde eischen aan bodem en klimaat; kan daaraan niet voldaan worden dan groeit zij minder goed of, wat meer het geval is, brengt minder smakelijke vruchten voort. Vruchtboomen zijn niet het minst aan dezen regel onderworpen; de voorbeelden hiervan liggen voor de hand. De reeds genoemde pompelmoes variëteit djeroek dalima geeft, voor zoover wij weten, nergens zulke lekkere vruchten als in de ommelanden van Batavia, vooral Pasar Minggo is dienaangaande gunstig bekend. Plant men een tjangkok afkomstig van een boom van laatstgenoemde plaats te Buitenzorg, dan krijgt men daaraan minderwaardige, meestal oneetbare vruchten.

In hoever het mogelijk is, in andere streken op Java of in den Indischen Archipel, waar bodem en klimaat veel overeenkomst hebben met die dat van Batavia, ook djeroek dalima van dezelfde goede hoedanigheden te telen, durf ik niet te zeggen. De genomen proeven hebben gewoonlijk weinig succes; wel beweert men somtijds, dat zij hier of daar gelukt zijn, men zond mij wel zulke vruchten van elders, die niet slecht waren; vergeleek men ze echter met de beste van Batavia, dan bleken ze werkelijk minderwaardig te zijn.

Mangga's van West-Java zijn niet zoo goed als die van Midden- en Oost-Java, vooral het laatste deel van ons eiland staat bekend voor zijn heerlijke mangga's. Ook daar zijn nog bepaalde streken, waar enkele der fijnste verscheidenheden beter zijn dan elders; zoo komen de beste mangga gedong uit Cheribon, de onovertroffen mangga aroem manis uit eenige districten in Pasoeroean. De beste ramboetan en kapoelasan groeien in West-Java; Garoet, in de Preanger, Poenten en Batoe in Malang leveren sappige en geurige djeroeks, Demak is bekend voor de beste balimbing en zoo zou ik door kunnen gaan.

Vermenigvuldiging.

Sommige soorten vruchtboomen kunnen door zaad, andere moeten door tjangkok, stek of ent vermenigvuldigd worden. Indien van een ooftsoort slechts de oorspronkelijke soort, zonder variëteiten bestaat, dan is vermenigvuldiging door zaad aan te bevelen; vruchten als: advokaat, srikaja, boea nona, zuurzak, balimbing, de meeste djamboes enz. kunnen hiertoe gerekend worden.

Zaad is het natuurlijke middel voor de vermenigvuldiging van planten, in tegenstelling met de kunstmatige door stek, tjangkok of ent. Uit zaad gekweekte planten zijn in algemeenen zin sterker, zij groeien krachtiger, zijn dientengevolge minder aan ziekten onderhevig, dragen later vrucht en worden ouder dan die op kunstmatige wijze zijn verkregen. De soorten, waarvan variëteiten bestaan, zijn dikwijls bij geslachtelijke voortplanting niet constant, tracht men de veredelde verscheidenheden door zaad voort te kweeken, dan is men niet zeker, dat de gewaardeerde eigenschappen behouden blijven, er heeft dikwijls terugslag (atavisme) plaats. Zoo kweekt men hier een paar vormen van sawo manila, waarvan de eene, een ovalen en de andere een ronden vorm heeft, de eerste is sappiger, de tweede dikwijls zoeter, beide zijn zeer groot en bevatten weinig pitten. Van beide verscheidenheden bestaat een kleinere vorm, ofschoon nog al zoet, met wat droger vruchtvleesch en veel pitten. Kweekt men nu planten uit zaad van die groote vruchten, dan zullen de nakomelingen meestal kleine vruchten met veel pitten geven. Het is dus noodzakelijk die veredelde verscheidenheden op kunstmatige wijze voort te kweeken. In hetzelfde geval verkeeren de meeste djeroeksoorten, de beste ramboetan en kapoelasan, enz.

De mogelijkheid bestaat, dat uit zaad wel eens een betere variëteit ontstaat. Zoo is er een legende over het ontstaan van de mooie en smakelijke mangga gedong in Cheribon, zij werd indertijd in *Teysmannia* gepubliceerd en is merkwaardig genoeg, om hier vermeld te worden.

Genoemde variëteit is een der fijnste van Java. Goed rijpe vruchten hebben een goudgele kleur met roode tinten, zooals men die op de mooiste appels vindt. De geur heeft eenige overeenkomst met dien der mangga kwenie, als men den terpetijngeur weg denkt, ook de bladeren gelijken op die van laatstgenoemde soort, zij zijn echter smaller, dunner en iets lichter gekleurd. Ook de legende wijst op die verwantschap. Toen PANEMBAHAN II (*overleden in 1662*), *meer bekend als* SOENAN GIRI, als vorst te Cheribon zetelde, gebeurde het dat een manggaboom, die vlak naast het vrouwenverblijf (Gedong Lårå Denok) stond, voor het eerst vrucht droeg. De eerste vrucht rustte op het dak van genoemde gedong, tengevolge waarvan zij tot volkomen rijpte gekomen, aan het benedeneinde een weinig ingedeukt was.

Niemand kende die manggasoort, de vorst gaf er, om de plaats, waar zij stond, den naam van mangga gedong aan, een naam die thans over geheel Java bekend is. Alle thans bekende exemplaren moeten van dien boom afkomstig zijn en de grootvader van het tegenwoordige hoofd van den kraton PANGERAN ARIA DENDA DININGRAT, herinnert zich *nog den tronk van bedoelden, oorspronkelijken boom gezien te hebben.* Hoe die boom daar gekomen is, weet men niet met zekerheid, maar de vruchtbare verbeelding heeft er de volgende verklaring van gegeven. Reeds ten tijde van voornoemden PANEMBAHAN II, vermaakten Javaansche knapen zich gaarne met het z.g. engklekspel, dat bestaat uit het gooien met een droge manggapit naar een andere, die rechtop in den grond staat. Gelukt het een speler die te raken, dan moet de tegenpartij zijn gelukkigen mededinger heen en weer op zijn rug dragen, over den afstand waarop geworpen is. Die afstand is niet bepaald, maar wordt dikwijls zoo groot genomen, dat de pitten, teneinde ze zwaarder te maken gevuld moeten worden, waartoe men gewoonlijk aarde bezigt.

Ten tijde nu van SOENAN GIRI vulde een der knapen, die in de nabijheid van de gedong het engklekspel speelde, zijn kweniepit met de veel kleinere pit van mangga kemirie. Uit de op deze wijze gevulde pit zou de mangga gedong ontstaan zijn.

Eigenaardig is het dat in Jocjakarta, waar ook eenige manggagedongboomen staan, deze kwèlèm heeten, welk woord gevormd is door samentrekking kwenie en pèlem, het laatste is het Javaansche woord voor mangga.

Deze verhalen latende voor hetgeen zij zijn, kan men er wel

uit opmaken, dat de tegenwoordige mangga gedong op het erf van den kraton te Cheribon, ontstaan is uit een pit, waarschijnlijk van de minderwaardige kwenie. Jaarlijks ontstaan er honderden boomen op dezelfde wijze en het is zeer goed mogelijk, dat er nog goede verscheidenheden van de een of andere vruchtensoort ontstaan zijn. Het is daarom belangrijk voor iedere ooftliefhebber, zulks in zijne omgeving te onderzoeken.

Bij alle vermenigvuldingsmethodes moet er naar getracht worden om het ras te verbeteren, in ieder geval ervoor te zorgen, dat het niet achteruit gaat. De teeltkeuze geeft ons het middel hiervoor aan de hand. Bij het kweeken uit zaad neme men dat altijd van boomen, die krachtig groeien, veel goede vruchten dragen, ook bij tjangkok, stek of ent moet deze regel niet uit het oog verloren worden.

De natuur helpt ons bij vruchtboomen in de meeste gevallen niet, het is in haar belang de soort te vermeerderen, daarvoor is nuttig flink en krachtig zaad; het vruchtvleesch waaraan wij de meeste waarde hechten, komt bij haar eerst in de tweede plaats in aanmerking.

Na de vermenigvuldiging door zaad, is de meest algemeene hier te lande die door tjangkokken. Men verkeert zelfs veelal in den waan, dat die bewerking een speciaal Indische methode zou zijn, zulks is niet juist, want het z.g. marcoteeren is bij kweekers over de geheele wereld in gebruik en ofschoon de toepassing hier eenigszins anders is, berust het tjangkokken op denzelfden grondslag.

Er is geen Hollandsch woord voor in gebruik, men zou het afringen kunnen noemen, omdat men door het maken van een ringvormige opening in de schors van een tak, dezen dwingt wortels te maken.

Bijna iedere Inlandsche landbouwer kan tjangkoks maken, hij kiest daarvoor een geschikten tak uit, snijdt een ringvormige opening van 2 à 4 c.M. in de schors, daarna bindt hij er een bosje klappervezel om; hij begint met dit beneden de wonde vast te binden, legt er aarde op en bindt de uiteinden van de vezel boven de wonde aan elkaar, er voor zorgende, dat de aarde om de ringvormige opening sluit.

Wij weten, dat de in de bladeren bereide sappen van den boom zich in benedenwaardsche richting bewegen, zij worden in den getjangkokten tak verhinderd hun weg te vervolgen door de bovenste insnijding. De sappen nu trachten de gemaakte opening te overbruggen, verdikken

zich daar en vormen het zoogenaamde callus, waarin de worteltjes ontstaan.

Gewoonlijk past men de bewerking toe in den regentijd, want slechts in steeds vochtige aarde heeft beworteling plaats en een geheel uitgedroogde tjangkok is meestal voor goed verloren; als het dus niet voldoende regent, moet geregeld en veel begoten worden. Een handig middel om de aarde vochtig te houden wordt wel toegepast, door in den boom vlak boven den tjangkok een bamboekokertje met een gaatje in den bodem te hangen; als dit gevuld is met water, valt er nu en dan een droppel op de aarde van den tjangkok, daardoor krijgt men de gewenschte vochtigheid. Zoodra de wortels door de klappervezels beginnen uit te komen kan de tjangkok afgesneden en uitgeplant worden.

Het spoedige bewortelen is in de eerste plaats afhankelijk van de soort; sommige planten b.v. rozen, bewortelen onder gunstige omstandigheden in 2 à 3 weken, terwijl andere er zooveel maanden voor noodig hebben. Verder ligt het er aan of men met een krachtig groeienden tak te doen heeft, of de tjangkok goed gemaakt is en eindelijk of het weder gunstig is en de aarde voortdurend vochtig blijft.

Niet gemakkelijk laten zich ramboetan en kapoelasan tjangkokken, zoo komt het dikwijls voor, dat behoorlijk bewortelde tjangkoks, die van genoemde boomen afgesneden en met de meeste zorg geplant worden, niet aanslaan en dood gaan. Onder de gunstigste omstandigheden verliest men er altijd een zeker percentage. Teneinde meer kans van slagen te hebben en den tjangkok meer wortels te doen maken, maakt men om den ouden tjangkok nog een nieuwen met flink wat aarde er in, en snijdt hem eerst af zoodra ook daar de wortels doorkomen.

Een zelden toegepaste methode is op bijgaande afbeelding aangegeven. Fig. *a* is een bamboekoker, uit welks bovenste geleding een stukje is uitgesneden, waarin een kleine opening is om den tak door te laten. In fig. *b* is aangetoond, hoe de tak na geringd te zijn er door gebogen is. De bamboekoker wordt tot aan den rand met aarde gevuld; hier behoeft voor het uitdrogen geen zorg te bestaan, integendeel zou bij zware regens de aarde te nat kunnen worden, waarom het nuttig is onder in den bamboe boven den knoop een paar gaatjes te boren, waaruit het overtollige water kan weg vloeien.

Bij velen bestaat de neiging om voor tjangkoks oude, groote, dikke takken te nemen. Het denkbeeld, dat dergelijke takken eerder

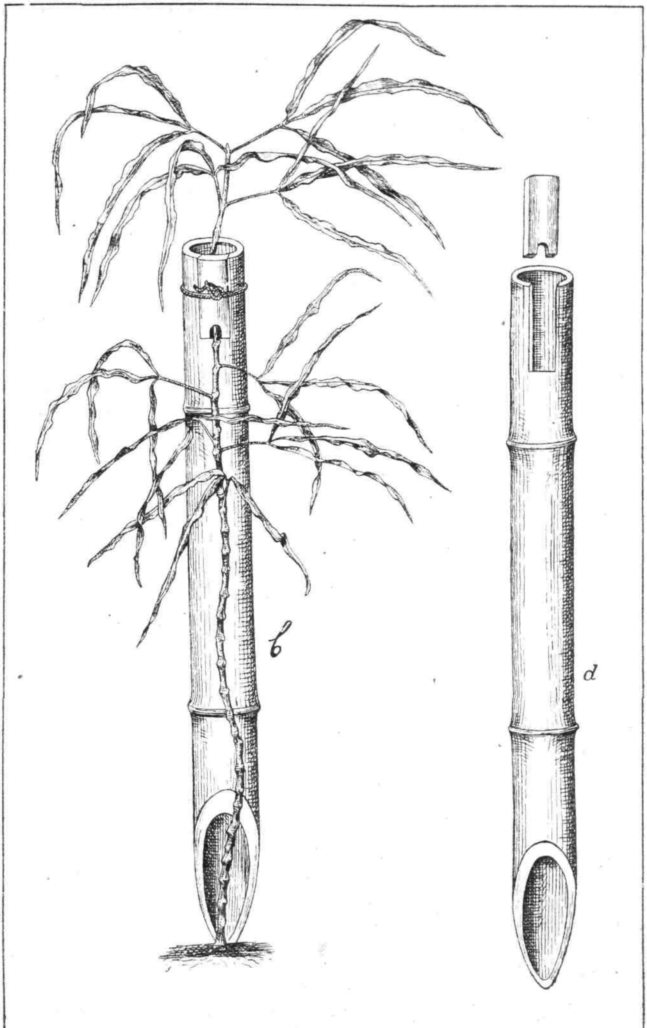


Fig. 146. Zeldzaam toegepaste wijze van tjangkok.

vruchten geven, zal wel de oorzaak van deze wijze van doen zijn. Soms bereikt men er dit doel ook wel mede, er zijn echter veel bezwaren tegen; zulke oude takken bewortelen minder goed, er bestaat meer kans voor mislukking en eenmaal uitgeplant, heeft men weer moeite er een krachtigen groei in te krijgen en wat het ergste is, men kan er hoogst zelden goed gevormde boomen van kweeken.

Het komt er bij de keuze van den tak op aan, een zoodanigen te nemen, waaruit een goed gevormde plant kan ontstaan; een rechtopgroeiende tak verdient de voorkeur. Men vindt deze het meest boven in den boom, daar huist gewoonlijk de meeste groeikracht; dat men verder heeft te letten slechts te tjangkokken van boomen, die rijk dragen en waarvan de vruchten van goede kwaliteit zijn, is boven reeds gezegd, doch zulks kan niet te veel herhaald worden.

Een behoorlijk bewortelde tjangkok kan afgesneden en dadelijk ter plaatse uitgeplant worden. Men heeft echter in het begin eenige voorzorgen te nemen; het jonge plantje moet een stevigen steun hebben, opdat het niet door den wind geschud wordt, waardoor de jonge worteltjes zouden lijden. In den eersten tijd moet de plant beschermd worden tegen de felle zonnestralen, dit kan geschieden door er een paar klapper- of andere bladen over te binden, terwijl, als het niet dagelijks regent, begoten moet worden. Niet altijd kan de geslaagde tjangkok dadelijk ter bestemder plaatse uitgeplant worden, dan plant men hem eerst in een pot of bak. Het is niet aan te bevelen hem daar lang in te laten staan, omdat de wortels zich in den pot kronkelen en ik heb het bij allerlei planten gezien, dat zulke kromme, gedraaide wortels, ook als zij later in den vrijen grond komen, in een draaiende richting doorgroeien en de oorzaak zijn, dat de plant kwijnt. In zulke gevallen is het nuttig een deel dier wortels weg te snijden, zoodat er nieuwe ontstaan, die normaal groeien.

Het stekken van vruchtboomen behoeven wij hier niet te bespreken, omdat zulks hier nooit of hoogst zelden gedaan wordt.

Ook het enten van ooftboomen wordt hier nog weinig gedaan, zulks moet veranderen, daar de oofteelt er veel goeds van kan verwachten, het is de vermeerderingswijze der toekomst.

Bij hetgeen over het enten zal volgen heb ik een en ander ontleend aan het werk van T. OTTOLANDER, „Het enten van vruchtboomen en heesters", Ch. BALTET „L'art de greffer" en aan eenige

verslagen uit de „Comptes rendus de l'Academie des sciences" en uit *Teysmannia*. Mocht iemand er meer van willen weten dan kan hij dat aan de hand van beide eerstgenoemde schrijvers doen. In Deel I van dit werk is onder het hoofd Voortplanting reeds in het algemeen het enten besproken, zoodat ik mij hier tot de beschrijving van de meest algemeene en bekende speciale methoden voor vruchtboomen zal beperken.

Vele onder onze tropische vruchtboomen laten zich moeilijk enten, bij andere gaat het beter. Zuurzak, boea nona en srikaja, alle drie behoorende tot het geslacht Anona, kunnen gemakkelijk op elkaar geënt worden. Men kan ze door elkaar enten, b.v. zuurzak op boea nona of op srikaja, zoodoende kan men verscheidene combinaties krijgen.

Bij andere b.v. ramboetan of kapoelasan gaat het niet zoo gemakkelijk, ik beproefde verschillende wijze van enten, maar alle zonder resultaten, tot dat een proef met het zoogenaamde zoogen, „greffe par approche" gelukte.

In de werken over enten komen verschillende wijzen voor, waarop men deze operatie kan uitvoeren. Zij komen hierop neer, dat men een tak van de eene plant op een andere ent zonder hem van de moederplant af te snijden. Men doet zulks eerst, nadat de samengroeiing heeft plaats gehad en dan nog niet te spoedig, want mijn eerste proef bij ramboetan mislukte, omdat ik den tak afsneed, nadat, voorzoover men het van den buitenkant kan zien, de samengroeiing compleet was, met het resultaat, dat de ent dood ging. Toen ik bij een tweede proef haar later eerst van de moederplant afsneed, lang nadat de wond genezen was, groeide zij door.

Het zoogen is zeker de oudste wijze van enten, in overoude tijden werd het reeds gedaan in navolging van hetgeen men soms bij wildgroeiende boomen ziet, waar door het schuren van twee takken van afzonderlijke boomen soms wonden ontstaan en de takken op die gewonde plekken aan elkaar groeien.

Men kweekt planten uit zaad en als die sterk genoeg zijn, brengt men ze in de onmiddelijke nabijheid van den boom, waarvan men enten wil, zij kunnen door middel van grootere of kleine stellages bij die takken geplaatst worden. Zoowel aan de jonge plant als aan den te enten tak maakt men wonden, die zoo juist mogelijk op elkaar

passen, waarna men ze zorgvuldig aan elkaar bindt en wel zoodanig, dat er geen beweging mogelijk is; eindelijk besmeert men ze met entwas, bij gebrek daaraan kan ook goed geknede klei gebruikt worden.

Zooals begrijpelijk is, bestaan er verschillende wijzen van insnijdingen en verwondingen, die bij het zoogen in praktijk kunnen worden gebracht, deze hebben verschillende benamingen, zoo spreekt men van plakzoogen, driehoekzoogen, laschzoogen enz. De methode komt er in de meeste gevallen minder op aan, als de uitvoering maar goed is. In Britsch-Indië doet men het o.a. met mangga's, hetgeen hier ook met succes gedaan is.

Waar het mogelijk is, moet oculeeren in de tropen toegepast worden, dat is de minst omslachtige manier, entwas is daarbij niet noodig, de wonden genezen meestal spoedig en goed en eindelijk laat het weinig litteekens na. Jammer dat niet alle planten zich even gemakkelijk laten oculeeren.

Het oculeeren ook wel oogenting genoemd, is alleen mogelijk in den tijd, waarin de planten welig groeien, er moet een behoorlijke sapstroom aanwezig zijn, alleen in dien tijd van het leven der plant laat de schil gemakkelijk los van het hout en kan men de oculatie snijden, op den onderstam zetten en slaagt de operatie, goed uitgevoerd, bijna altijd. In groei- of liever rustperioden van de plant als schil en hout niet gemakkelijk te scheiden zijn, mislukt het gewoonlijk.

Het enten met afgesneden takken gaat in de benedenlanden in de tropen niet zoo goed als in Europa, misschien omdat de ent of griffel, zoolang er nog geen samengroeiing plaats heeft, hier eerder verdroogt. Voor zoover men ent op kleine planten en men kan ze onder glas voor te snelle verdamping en daardoor voor verdroging beschutten, gelukt het beter.

Er zijn talrijke manieren, waarop geënt kan worden; wil men deze bestudeeren dan moet ik weer verwijzen naar reeds genoemde werken, die zeer uitvoerig en duidelijk daarover handelen, en kan mij overigens refereeren aan hetgeen over dit onderwerp op pag. 249 van Deel I en pag. 111 van Deel III is medegedeeld. Op pag. 113 van dit deel van het werk vindt men een goed recept voor warme entwas, terwijl men zich ook van een soort entwas kan bedienen, die niet gesmolten behoeft te worden.

De beste is die van L'Homme le Fort van Belleville Frankrijk, die overal te krijgen is, zij moet in goed gesloten bussen bewaard worden, anders verhardt zij en is onbruikbaar. In Duitschland maakt men de entwas door hars met wat lijnolie en alcohol, in verwarmden toestand te vermengen; het verwarmen moet zeer voorzichtig geschieden daar alcohol spoedig vuur vat. Men voegt er soms een stukje soda of opgeloste Arabische gom bij en mengt deze met de nog warme entwas.

Uitplanten en Grondbewerking.

Het uitplanten van jonge vruchtboomen heeft op den verderen groei en de ontwikkeling grooten invloed. Gewoonlijk maakt men een plantkuil van een paar voet diep en even breed, terwijl ook in den kuil de ondergrond nog wat losgemaakt wordt. Eenige dagen vóór er geplant wordt, vult men den kuil met de er uit gekomen aarde, liefst den bovengrond vermengd met ouden stalmest en, als zij voorhanden is, wat humus. Het gevulde gat moet hooger zijn dan het omliggende terrein, omdat de aarde nog wat nazakt en de boom niet in een kuil en evenmin op een heuveltje staan mag. Het laatste ziet men hier veelal, daar onze werklieden neiging hebben, bij het zuiveren van het terrein van onkruid de boomen aan te aarden.

De stam behoort boven den grond en de wortels er onder, er wordt tegen dezen regel nog al gezondigd, vooral door te diep te planten, in veel gevallen heeft zulks een nadeeligen invloed, gelijk op het bekende proefveld te Rothamstead duidelijk aangetoond is. Dat de jonge plantjes dadelijk na het uitplanten een steun noodig hebben is bij het tjangkokken reeds gezegd, er moet hier nog bijgevoegd worden, dat zij om verschillende reden daar niet te stijf aangebonden mogen worden.

De verdere grondbewerking hangt van verschillende omstandigheden af; in zware gronden zal het nuttig zijn ongeveer een jaar na de uitplanting, als de plantenwortels zich krachtig beginnen te ontwikkelen, het geheele terrein of een gedeelte daarvan diep om te werken. Later kan men volstaan met een oppervlakkige grondbewerking, het is zeer in het belang van de boomen om den grond open en kruimelig te houden. In zoo bewerkte gronden ontwikkelen zich in den bovengrond tal van haarwortels, die het voedsel uit den grond opnemen.

In de tropen met hunne zware slagregens is het dringend noodig den grond tegen het wegspoelen te beschermen; op hellende terreinen spoelt er bij eene stortbui meer fijne vruchtbare aarde weg dan wij er

in jaren door bemesting op kunnen brengen. Ook op vlakke terreinen gaat veel fijne grond op deze wijze verloren.

Meestal laat men onder de vruchtboomen gras groeien, hoe nadeelig zulks kan zijn is begrijpelijk; in droge streken lijden de jonge boompjes die nog geen diepgaande wortels hebben en hun vocht uit den bovengrond moeten putten er spoedig van, daar de dichte graszode, die den grond bedekt, bijna alles opneemt; ook de voedselontrekking heeft geen geringe beteekenis en eindelijk dringt er te weinig lucht door in een met dichten grasgroei bedekten grond. De redacteur van de *Mitteilungen über Obst- und Gartenbau*, R. GOETHE, haalt een paar voorbeelden aan, waaruit blijkt, hoe nadeelig de zodeachtige bodembedekking voor ooftboomen is Hij plantte drie appelboompjes van dezelfde soort, twee in een lucerneveld en een in een veld, waar tot dusver hakvruchten en graan stonden. Na vier jaren waren de beide boompjes in het lucerneveld nagenoeg niets gegroeid, terwijl de derde al tot een stevig boompje opgegroeid was; waarvan de stam op 1 M. boven den grond een omvang van 17 c.M. had, terwijl die van de andere 11.2 en 8.4 c.M. mat. Over een groot aantal boomen, waarvan een gedeelte in grasbodem en een ander deel in open gehouden terrein stond, was de groei der eerste 70 à 80 % minder dan die der laatste.

Voor oude boomen is het nadeel minder. Een onderzoek dienaangaande in het bekende proefstation te Rothamstead leert het volgende: In verschillende streken stonden de vruchtboomen in grasvelden op de eene plaats veel beter dan op de andere, ofschoon de kwaliteit van den grond dezelfde was. De oorzaak bleek te zijn het verschil in de grassoorten. Waar krachtig groeiende, grove grassen de overhand hadden, was de groei van de boomen het slechtst, bij kleinbladige, tengere grassen, vermengd met klaver, groeiden de boomen beter. Ook daar waren het de jonge boompjes, die het meeste van den grasgroei leden, daar zij hun voedsel uit den bovengrond moeten opnemen. Op zijn minst, zegt men te Rothamstead, moeten de plantgaten 4 voet middellijn hebben, en deze ruimte moet rondom de jonge boomen zuiver van onkruid en open gehouden worden. Eerst bij oudere boomen, wier wortels dieper in den bodem doorgedrongen zijn, kan men het gras wat dichter bij de boomen laten groeien. Het ware beter, dat er in het geheel geen gras in de boomgaarden groeide en dat de grond

jaarlijks bemest, bewerkt en schoon gehouden werd. Over het nadeel van gras en boomgaarden bestaan tal van aanteekeningen in *Teysmannia* van 1980 pag. 109 vindt men hierover, nog sterksprekende voorbeelden uit de Woodburn Experimental Fruit Farm (N.-Amerika).

Er is echter een schaduwzijde aan het openhouden van den grond in jonge tuinen. In de eerste plaats zal door den invloed der zonnewarmte bij een toetreding van lucht, het humusgehalte van den grond sterk achteruitgaan. Verder zullen de door sterke verweering in oplosbaren toestand gebrachte bodembestanddeelen, daar zij niet door planten worden vastgehouden, door de sterke regens spoedig wegspoelen.

In veel mindere mate zullen echter genoemde invloeden zich doen gelden, wanneer men in den tuin schaduwboomen plant. De te sterke bestraling wordt voorkomen, de wortels dier boomen nemen uit den grond allerlei stoffen op, die later in den vorm van blad den aanplant weer ten goede komen, en als men boomen aanplant, die tot de familie der peuldragende gewassen behooren, heeft men nog kans den bodem met stikstof te verrijken.

Daar de meeste onzer vruchtboomen niet goed onder de schaduw van andere boomen groeien, moeten wij matig zijn met het planten er van en in ieder geval die boomen kiezen, die geen zware schaduw geven. Een enkele Albizzia moluccana in een boomgaard kan geen kwaad, te meer daar men ze na 5 à 6 jaar kan opruimen; tot zoo lang zijn ze sterk genoeg; oudere en hoogere boomen vatten meer wind en, daar ze broos zijn en op lateren leeftijd door boorkevers aangetast worden, kunnen zij door omwaaien schade veroorzaken. Tegen dien tijd zijn de vruchtboomen groot genoeg om de ruimte in te nemen en het terrein te beschaduwen, zoodat men van het verschroeien van de humus weinig last heeft. Kleine, zeer geschikte boompjes voor tusschenplanting zijn toeri, Sesbania grandiflora Poir, Leucaena glauca Benth., lamtârâ of peteh tjina.

Een aanplant van éénjarige, stikstofverzamelende planten tusschen de jonge vruchtboomen heeft een nuttig effect, men werkt ze vóór of tijdens den bloei door den grond. In tijden van droogte, als de planten zelf het water hoog noodig hebben, doet men het best de er tusschen geteelde gewassen af te slaan en den bodem er mede te bedekken. Voor boomgaarden in de bovenlanden verkrijgt men een prachtige

grondbedekking in Eupatorium palescens Dc., kirinjoe, papetatan, die vroeger uit Amerika hier werd ingevoerd: zij is nu overal verwilderd en is een uitstekende humusvormster, door de enorme hoeveelheid loof, die de plant produceert. Zij groeit echter zoo snel en schiet zoo hoog en dicht op, dat men haar niet tusschen de vruchtboomen kan planten. In streken, waar over voldoenden grond beschikt wordt, kan men er een stuk mede bezaaien en de groote hoeveelheid blad en jonge stengels vóór den bloei afsnijden en als groene bemesting door den grond werken of dezen bij droogte er mede bedekken, waardoor wegspoeling verhinderd wordt.

Er is nog een factor, waarmede wij vooral in West-Java, maar ook in de meest andere streken rekening mede hebben te houden en zulks niet slechts om het overtollige water weg te voeren, maar meer algemeen om meer lucht in den grond te doen doordringen.

Men ziet hier dikwijls, als een oude boom omwaait, dat hij slechts wortels in den bovengrond heeft en dat deze organen, die eerst daarin dieper doorgedrongen zijn, later verrotten. Niet zoo zeer door stilstaand water als wel, omdat de ondergrond te vast wordt, zoodat er geen voldoende lucht in doordringt. Men heeft om deze reden overal in koffie- en theetuinen open drains aangelegd, van één à twee voet breed en twee à drie voet diep, die tevens dienen om de wegspoelende fijne aarddeeltjes op te vangen. Na verloop van tijd worden deze open drains gevuld met afgesneden onkruid, afgevallen bladeren enz., zij worden dan weer dicht gemaakt, terwijl nieuwe gegraven worden. Deze werkwijze is ook voor ooftboomgaarden aan te bevelen, daar op deze wijze langzamerhand het geheele terrein in den boomgaard diep omgewerkt en tevens bemest wordt.

Bemesting.

Aan bemesting van vruchtboomen wordt op Java nagenoeg niets gedaan hoewel een ieder zich spoedig overtuigen kan van het feit, dat zij het zeer noodig hebben.

Eenige jaren geleden was ik in het Garoetsche, waar de teelt van djeroeks veel geld onder de bevolking brengt; de meeste boomen zagen er schraal uit, in sommige had men zich niet eens de moeite getroost de parasieten weg te nemen. Tusschen allerlei magere boompjes, toonde men er mij één, die er forsch uitzag en volgens den eigenaar hem een schat van groote en mooie vruchten leverde. Hij kon er de reden niet van opgeven, die echter niet ver te zoeken was, daar zich in de nabijheid een kuil bevond, waarin allerlei afval werd geworpen en tot waar tal van wortels van genoemden boom doorgedrongen waren.

Vruchtboomen zijn dankbaar voor mest en indien iedere ooftplanter op zijn erf een overdekte ruimte te zijner beschikking had en daar in een kuil allen mest en afval van het erf bracht en de massa nu en dan wat omwerkte, om haar sneller te doen vergaan, zou hij spoedig in de behoefte aan mest voor zijne boomen kunnen voorzien. Paarden-, koeien-, buffel-, geiten- en schapenmest alles zou er, zooveel mogelijk vermengd met plantaardigen afval, in verzameld moeten worden. Indien men dezen mest buiten den directen invloed van de zonnestralen houdt en er voor zorgt, dat de regens niet de beste bestanddeelen wegspoelen, dan beschikt men over goed materiaal, waarmede men van de ooftboomen meer en beter product kan krijgen.

De beste tijd van bemesten is nadat de vruchten van den boom geoogst zijn. Men is het nog niet eens, hoe men bemesten moet; over het algemeen geldt de regel, dat de mest zoo gelijk mogelijk met den grond moet vermengd worden. Ik heb echter meer succes gehad met het graven van een of meer ondiepe kuilen rondom den boom, niet te dicht bij den stam en daar den mest in te brengen tot kort onder de

oppervlakte en eindelijk den kuil weer te bedekken. Versche mest is minder gewenscht, zij moet geheel of grootendeels vergaan zijn; nog niet vergane mest doet men beter met den bovengrond te vermengen.

Reeds in de *Comptes rendus* van 1892 schreef SCHLOESING over zijne proeven over de verdeeling van de mest in den grond. Hij kwam tot de conclusie dat planten, bij welke de mest in rijen ondergebracht was, er meer van profiteeren dan die, waar de mest over het geheele terrein verspreid en met de grond vermengd was. Later kwam PRUNET, die de proeven meer in het groot herhaalde, tot hetzelfde resultaat; bij de bemesting met kalizouten en phosphaten was het voordeel van de rijenbemesting het grootst. Het schijnt voor de plant voordeeliger te zijn, dat de voedingstoffen door enkele krachtige wortels worden opgenomen, dan dat het geheele wortelsysteem daaraan meedoet.

Een wijze van bemesting voor jonge vruchtboomen, die snelle en goede resultaten geeft, is die met vloeibare stoffen. Men neemt een dun laagje aarde voorzichtig weg, zonder de wortels te beschadigen, begint met in die opening een flinke hoeveelheid houtasch te strooien en giet daarover met water verdunde koeien- of buffelmest.

Houtasch behoort door zijn rijkdom aan kali tot de beste meststoffen voor vruchtboomen en daar er hier overal hout gebruikt wordt om te stoken, is het niet moeielijk van dat materiaal voldoende voor de ooftboomen te krijgen.

Stalmest of compost, vermengd met houtasch en dierlijken mest zijn in de meeste gevallen te verkiezen boven de z.g. kunstmeststoffen, te meer, daar bij vruchtboomen in de meeste gevallen de aanplantingen niet zoo groot zijn, dat, met wat goeden wil, men in de behoefte aan eerstgenoemden mest voorzien kon.

Dr. J. G. KRAMERS schreef in No. XXXII van de *Mededeelingen*: Dierlijke mest verteert in den bodem en geleidelijk gaan daarbij de plantenvoedingsstoffen in verbindingen over, die door de wortels opgenomen kunnen worden. Volgens proeven in Rothamstead in Engeland genomen, duurt het daar dooreen genomen zeven jaren, eer eene bemesting met dierlijken mest geheel uitgewerkt heeft. Hier zal dat, wegens de hoogere bodemtemperatuur, die de ontleding sneller doet plaats grijpen, wel korter duren, maar desamest werkt toch nooit zoo snel als sommige kunstmeststoffen doen. De uitwerking van zwavelzure ammonia op rijst en suikerriet ziet men b.v. reeds

na drie dagen, daartegenover staat evenwel, dat zij ook slechts kort duurt.

Van de phosphorzuurhoudende meststoffen werken superphosphaat en thomasmeel vlug, beendermeel langzaam.

Daarom is het te begrijpen, dat de uitwerking op planten, die men bij het gebruik van kunstmest waarneemt, *niet* altijd overeenkomt met die van dierlijken mest en compost. Maar er is meer; dierlijke mest bevat een groote hoeveelheid organische stoffen in verhouding tot de daarin aanwezige anorganische; kunstmest in het geheel niet of in sommige soorten veel minder.

Over het gebruik van kunstmest bij boomen en heesters in de tropen weten we nog nog weinig, proeven daarmede zijn niet zoo eenvoudig als bij eenjarige gewassen. Het is echter wel bekend, dat men in Europa door bemesting met stikstof, kali, phosphorzuur en kalk ook bij ooftboomen mooie resultaten verkreeg.

Stikstof veroorzaakt een weelderigen bladgroei, de boom krijgt een overvloed van groote donkergroen gekleurde bladeren, hetgeen aan den groei van den geheelen boom ten goede komt. Daarbij komt, dat stikstof in den tropengrond bijna altijd noodig is; men gebruikt hier het liefst voor stikstofbemesting, zwavelzure ammonia met 20 $^0/_0$ stikstof.

Phosphorzuur wordt geacht in het bijzonder den bloei en de vruchtvorming te bevorderen. In Europa gebruikt men in den laatsten tijd voor vruchtboomen minder phosphorzuur en meer kali dan vroeger. Waarschijnlijk zal hier het omgekeerde beter zijn. Volgens deskundigen is uit proeven met éénjarige gewassen gebleken, dat de grond op Java meestal arm is aan phosphaten, terwijl kali niet altijd de gewenschte uitwerking heeft. Hier te lande gebruikt men gewoonlijk dubbelsuperphosphaat met 40 $^0/_0$ phosphorzuur.

Kali is vooral noodig voor de houtvorming, doch kan ook gunstig op de vruchten werken. Volgens WAGNER bevordert het, in ruime hoeveelheid in den grond voor de planten beschikbaar, de vruchtzetting en heeft evenals het phosphorzuur een gunstigen invloed op den geur, den smaak en de kleur der vruchten. Men maakt hier gewoonlijk gebruik van zwavelzure kali met 50 $^0/_0$.

Kalk hebben de planten voor hunne voeding niet zooveel noodig als genoemde stoffen, maar kalkbemesting is nuttig om den bodem

losser te maken en de aanwezige voedingsstoffen op te lossen, zoodat zij door de plantenwortels opgenomen kunnen worden. In zware kleigronden bereikt men er dikwijls mooie resultaten mede.

Wil men meer van bemesting weten, dan is het beter speciaal daarover handelende werken op te slaan.

Het eenige, wat ik vinden kon over bemesting van tropische, in dit geval ook subtropische vruchtboomen is een opstel van S. ALINO in het *Journal of the Horticultural Society of England* over de teelt van oranjeboomen.

Volgens hem schikken de oranjeboomen zich in alle gronden, als zij maar niet te nat zijn; het liefst hebben zij kleigrond met zand vermengd. Al zijn ze niet kieskeurig op de soort van grond, toch is er een groot verschil in de kwaliteit en de kwantiteit der vruchten, die zij in verschillende grondsoorten voortbrengen.

Schrijver geeft op, dat voor een H.A. beplant met vruchtdragende oranjeboomen per jaar noodig zouden zijn:

Chilisalpeter	760 K.G.
Superphosphaat	705 „
Kaliumsulfaat	225 „

Ik neem deze cijfers over, niet om ze als maatstaf te gebruiken, wij weten er nog te weinig van, om dergelijke voorschriften te geven, te meer daar ALINO er niet aan komt door proeven, maar door analyses van de geoogste vruchten en hetgeen daardoor jaarlijks aan den bodem ontnomen wordt.

Snoeien.

Moeten onze vruchtboomen gesnoeid worden? Deze vraag kan niet anders dan bevestigd beantwoord worden, echter onder eenig voorbehoud en wel, dat het beter is niet te snoeien dan het slecht te doen. Geen tak mag afgesneden worden zonder gegronde reden.

De resultaten van het snoeien kunnen het best beoordeeld worden naar een referaat uit de *Gardeners Chronicle* van 20 April 1907. Hier is sprake van een proef met elf even oude appelboomen, die alle onder dezelfde conditie verkeerden, behalve het snoeien. Vijf boomen werden jaarlijks regelmatig gesnoeid, drie werden ruw en oppervlakkig gesnoeid, terwijl aan de overige drie exemplaren niets gedaan werd.

De niet	gesnoeide	boomen	geven	199	℔	appels	per	boom.
„ ruw	„	„	„	183	„	„	„	„
„ goed	„	„	„	105	„	„	„	„

Schijnbaar zijn hier de niet gesnoeide in het voordeel, indien wij echter de zwaarte en de prijs der vruchten nagaan, verandert de toestand.

70	appels	van	de goed	gesnoeide	boomen	wogen	28	℔.
125	„	„	„ ruw	„	„	„	28	„
170	„	„	„ niet	„	„	„	28	„

Appels	van	goed	gesnoeide	boomen	brachten	op	1ste	soort	6 sh.	p. 100.
„	„	„	„	„	„	„	2de	„	5 „	„ 100.
„	„	ruw	„	„	„	„	„	„	3 „ 5 d.	„ 100.
„	„	niet	„	„	„	„	„	„	2 „ 9 „	„ 100.

De 1ste kwaliteit vruchten kunnen altijd gemakkelijker verkocht worden dan de minderwaardige.

Hierbij dient nog gezegd te worden, dat de proef genomen werd in een goed vruchtenjaar, want in een jaar als er weinig vruchten zijn, lijden in de eerste plaats de niet gesnoeide boomen; bij dergelijke exemplaren wisselen jaren met veel productie af met die, waarin zij weinig of geen product geven.

Het eerste, waarop na het uitplanten van den jongen boom gelet moet worden, is op het verkrijgen van een stevigen rechten stam. Groeit het stammetje krom, dan dient het rechtgebogen en gebonden te worden, is het stammetje te dun en groeit het wat spichtig op, dan is het nuttig de zijtakken niet spoedig weg te snijden, daar deze er toe bijdragen het dikker te doen worden. Zoo noodig kan men het topje er uit nemen, om het in den lengtegroei iets te belemmeren en den diktegroei te bevorderen. In veel gevallen zullen zich na het wegnemen van den top twee knoppen ontwikkelen, zoodat het stammetje zich in tweeën splitst; geschiedt zulks, dan snijde men in schuinsche richting een takje weg en laat het andere doorgroeien.

Wij kunnen ons hier niet ophouden met het kweeken van vruchtboomen in verschillende vormen, zooals pyramide, kom, hoog of halfstam, dat geeft veel werk en gelukt niet altijd; men moet om zulks goed te doen terdege met de snoeikunst op de hoogte zijn en in Europa wordt ook niet zooveel meer aan die kunstvormen gedaan, het beste is de boom in zijn natuurlijken vorm te laten groeien. De meeste boomen hebben een eigen vorm, waarin zij groeien, zoo groeit een dammarboom kegelvormig, een notemuskaatboom pyramidevormig, terwijl mangga- en mangistanboomen een meer ronde kroon hebben. Een boom, die onder normale omstandigheden groeit, behoeft slechts weinig gesnoeid te worden.

Er is een groot onderscheid tusschen het snoeien van sierboomen en heesters en dat van vruchtboomen, is bij de eerste het hoofddoel een zoo zuiver mogelijken vorm te krijgen en kort men al de te sterk uitgroeiende takken in, bij vruchtboomen is zulks anders. Het is hier de bedoeling den boom zoo te snoeien, dat men veel en goede vruchten krijgt, de boom mag niet te dicht zijn, men zou dan uitsluitend aan de uiterste takken, die in het volle licht hangen, vruchten krijgen, in het binnenste zouden er geen aankomen.

Bij iederen boom bestaan twee neigingen, die elkander soms tegenwerken, die tot vorming van de vegetatieve organen, vooral blad en die van de reproductieve organen als bloem, vrucht en zaad, deze twee moeten door het snoeien in evenwicht gehouden worden.

Heeft men te doen met een werkelijken boom, dan laat men het stammetje van circa 1 tot 2.5 M. recht opgroeien, daarna kan men beginnen voor de kroon te zorgen, men neemt den top er uit en weldra zullen zich dan eenige zijtakken vormen. De bovenste, van 3 tot 5 stuks, laat men doorgroeien, de lager staande worden glad bij

den stam afgesneden. Bij het wegsnijden van jonge takken, met een scherp mes en een gladde snede makende vlak tegen den stam, geneest de wonde spoedig van zelf; moet men een ouderen tak wegsnijden, dan zorge men vooral voor zuivere wonden en besmeert die met koolteer; teneinde het indrogen, maar mèer nog het inrotten te beletten.

Uit bovengenoemde drie of vijf takken, die de gestel- of primaire takken van den boom zijn, moet de kroon gevormd worden, ontstaan daaruit geen voldoende tertiaire takken dan zal men ze in moeten snijden om ze te dwingen meer zijtakken te vormen. Indien een boom vrij staat en van alle kanten evenveel licht heeft, zal hij zich wel normaal ontwikkelen. Men heeft dan slechts te zorgen, dat de kroon zooveel mogelijk symmetrisch wordt, zoodat de sappen zich gelijkmatig kunnen verdeelen, ook tegen het wegsnijden van te veel hout in den boom dient gewaakt te worden.

Alle takken, die in zuiver verticale richting groeien, verwijdere men, evenals alle takken, die in een verkeerde richting groeien, zooals die met den top naar den binnenkant van den boom staan, de takken, die te dicht bij elkaar komen en verder alle zwakke, niet goed doorgroeiende takjes.

Horizontaal groeiende takken ontwikkelen zich gewoonlijk minder forsch dan de meer verticaal staande; hierin ligt een vingerwijzing hoe men zwakke gesteltakken krachtiger kan maken en te sterk groeiende wat kan matigen, nl. door de eerste meer in verticale richting te brengen en de laatste aan den top wat naar beneden te buigen. De zuigers, of waterloten, snijde men spoedig na hun ontstaan weg.

Ik zou te uitvoerig worden door het snoeien hier in alle details te behandelen; indien de Indische ooftteler de gegeven wenken volgt, zal hij er zeker resultaten mede bereiken. In een land, waar in het geheel nog niet aan het snoeien van vruchtboomen gedaan is en waar wij nog zoo weinig weten van den invoed van het snoeien op de verschillende boomen, is het niet aan te bevelen al dadelijk den amateur met al de details van de Europeesche snoeikunst lastig te vallen. Slechts nog dit eene, dat, wil men werkelijk mooie vruchten hebben, het zoogenaamde uitdunnen niet verzuimd mag worden, nl. overal waar te veel vruchten dicht bij elkaar komen, er als zij nog jong zijn een gedeelte van weg te nemen, de oudere kunnen zich dan beter ontwikkelen.

Vijanden.

Evenals als alle levende wezens hebben ook de vruchtboomen hunne vijanden, zoowel van plantaardigen als van dierlijken aard en het is in ons belang deze zooveel mogelijk te bestrijden. Beter nog is het ziekte te voorkomen en al is zulks in de meeste gevallen niet goed mogelijk, toch kunnen wij er wat aan doen, door te zorgen voor krachtige en gezonde exemplaren, die niet zoo spoedig door ziekten worden aangetast en er in ieder geval beter tegen kunnen door hun grooter weerstandsvermogen. Rationeele grondbewerking, draineering, bemesting, teeltkeuze enz., zijn de middelen om daartoe te geraken.

De lastigste ziekten zijn dikwijls die in den bodem, welke de plantenwortels aantasten en waarvan de bestrijding nog slechts weinig succes heeft. Wel zijn er middelen, waarmede wij die vijanden in den grond kunnen vernietigen, maar somtijds gaan de kultuurplanten daarbij ook verloren.

Onze Inlandsche vruchtenkweekers doen nog niets aan het bestrijden van plantenziekten, zoo is het gemakkelijk genoeg de talrijke parasieten, waarvan de Loranthussoorten de meest voorkomende zijn, uit de boomen te snijden. Zij doen het echter slechts bij uitzondering en dikwijls ziet men op overigens gezonde boomen groote heesters van Loranthus. Deze parasiet, pasilan (Maleisch) of mengande (Soendaneesch) genaamd, wordt meestal door vogeltjes, die de bessen eten, op de takken gebracht, de kleverige zaadjes worden met de excrementen daarop gedeponeerd en spoedig ontkiemen ze en de jonge plantjes dringen met hunne zuigwortels in het weefsel van den tak, na korter of langer tijd sterft deze en de parasiet gaat denzelfden weg. Indien deze parasieten, die gemakkelijk te herkennen zijn, niet in den aanvang weggenomen worden, bederven zij spoedig den boom

Behalve deze werkelijke parasieten komen op de boomen nog allerlei epiphytisch groeiende gewassen voor, die niet ten koste van de plant leven en daarom minder gevaarlijk zijn. Als zij echter stam

en takken geheel bedekken, verhinderen zij de ontwikkeling van tak, knop en blad en moeten daarom weggenomen worden. Talrijke kleine en groote varens, orchideeën, korstmossen enz., vinden in een vochtig klimaat een gunstige plaats op stam en tak. Een enkele orchidee zal niet hinderen, maar al die kleinbladige varentjes en korstmossen moeten trouw verwijderd worden. Men kan, nadat de grovere planten weggenomen zijn, met stevige borstels stam en takken afborstelen, en raakt dan tevens de larven van insekten, die zich tusschen de mossen ophouden, kwijt. Het kalken van stammen wordt onder sommige omstandigheden aanbevolen.

Tegen de schimmels, die dikwijls de bladeren aantasten, hebben we een goed middel in de z.g. bouillie bordelaise, dat, gelijk in Deel I van dit werk onder het hoofd: Plantaardige en dierlijke parasieten is medegedeeld, uit een mengsel van kopersulfaat (troesi), kalk en water bestaat. Is de schimmel reeds binnen in het weefsel van het blad gedrongen, dan is er niets meer aan te doen, daar de vloeistof daarin niet doordringt. Men kan echter door bespuiting met bouillie bordelaise de verdere verspreiding van de ziekte tegengaan, daar de sporen, die op den buitenkant van het blad zitten, er door vernietigd worden.

Tegen insecten worden ook verschillende bespuitingen met min of meer succes aangewend. Een mengsel, dat snel de insecten doodt, bestaat uit petroleum en zeep. Op 2 L. petroleum neemt men 1 L. water en $^1/_8$ K.G. groene zeep; de zeep wordt in het water gebracht en dit laatste wordt zoo lang verwarmd, totdat de zeep geheel is opgelost, nadat het van het vuur genomen is, wordt onmiddelijk de petroleum er in gegoten; nu wordt het mengsel met een handspuit onafgebroken, gedurende 10 minuten door elkaar gepompt. Deze emulsie kan bewaard worden, maar moet vóór het gebruik met koud water worden verdund. Hoe sterk die verdunning moet zijn kan alleen de ervaring ons voor de verschillende planten leeren; planten met harde bladeren, zooals de Citrussoorten, verdragen zeer goed eene besproeiing van 1 deel op 8 deelen water. Gewoonlijk verdunt men de emulsie sterker, b.v. voor tabak 1 L. op 20 L. water, voor suikerriet 1 L. op 15 L. water enz.

De verschillende arsenikpreparaten doen ook goede diensten voor de verdelging van insecten. Parijsch groen of Schweinfurter groen zijn de meest gebruikte.

Carbolineum wordt ook in den laatsten tijd wel aangewend,

hiermede zij men voorzichtig, daar er groote verschillen in de samenstelling zijn. Over het algemeen kan men zeggen, dat de dikkere carbolineum soorten, die ongeveer de consistentie van teer hebben, niet voor de bestrijding van plantenziekten in aanmerking komen, wel de dunnere meer vloeibare soorten.

In de *Revue Horticole* No. 2 en 6 van 1908, komen zeer gunstige berichten over talrijke proeven. Vroeger gebruikte men het carbolineum Avenarius nu is een industrieel in Duitschland, SCHACHT, er in geslaagd, een soort carbolineum te vervaardigen, die in water oplosbaar is.

Het merk A van genoemd carbolineum wordt daar te lande alleen in den winter gebruikt en is te sterk voor planten in den groei. Wij zouden hier het merk B moeten aanwenden, dit bezit dezelfde insectenwerende en schimmeldoodende eigenschappen als het merk A en is speciaal bereid voor vruchtboomen in groei. Voor planten met stevig loof neemt men eene oplossing van 50 %, de ervaring heeft echter geleerd, dat oplossingen van 30 à 35 % zeer goed werken, terwijl de eerste soms nog gevaarlijk is.

Voor het besmeren van stammen en takken, waar insecten of larven huizen, heeft men ook carbolineum aangewend, echter niet altijd zonder de boomen te beschadigen. Bij den zoogenaamden kanker wordt de zieke plek eerst uitgesneden, daarna de gewonde plek en de omgeving met carbolineum besmeerd.

In *Teysmannia* 1911, No. 550, geeft dr. VAN HALL een overzicht van de proeven met carbolineum; vooral de in water oplosbare soorten gaven goede resultaten. Er deed zich echter nog een ander niet verwacht verschijnsel voor, namelijk dat de aanstrijking der boomen met carbolineum, onafhankelijk van de vernietiging van schadelijke insecten, een gunstigen invloed op de boomen uitoefende; zoowel de groei als de vruchtdracht werden er merkbaar door begunstigd. Op welke wijze het carbolineum hierbij werkt is nog niet verklaard, doch de verkregen resultaten zijn zoo gunstig, dat reeds van bevoegde zijde, werd aangeraden, het bestrijken van de stammen van vruchtboomen met kalk voortaan te vervangen door een jaarlijksche bestrijking met carbolineum. Er zijn echter boomsoorten, die de behandeling minder goed verdragen.

Ook werden een aantal proeven genomen om de insecten in

den bodem met carbolineum te dooden. Uit proeven bleek, dat het voor insecten in den bovengrond goede resultaten gaf, voor dieper in den grond levende dieren gaven zwavelkoolstof en tetrachloorkoolstof betere uitkomsten. Ook hier deed zich het verschijnsel voor, dat de planten, die in het begin soms wat achteruitgegaan waren in groei; krachtiger groeiden en de schade weer inhaalden Wij kunnen voor hen, die er meer van willen weten, het lezen van genoemd opstel aanbevelen.

De belangrijkste Ooftsoorten van den Indischen Archipel.

Op de ondervolgende bladzijden worden de belangrijkste ooftsoorten uitvoerig besproken en teneinde niet te veel ruimte in te nemen zullen de overige slechts in het kort worden vermeld. Ik heb hierover veel overgenomen uit de opstellen van Dr. W. G. BOORSMA, in de *Jaarboekjes der Vereeniging Ooftteelt.*

ACHRAS SAPOTA L. (*Sapotaceae*).

De West-Indische mispel, sapotille, hier als sawo manila bekend, wordt tegenwoordig veel aangeplant. Ofschoon reeds lang geleden uit tropisch Zuid-Amerika ingevoerd, bleef de sawo manila langen tijd zeldzaam. Toen ik 40 jaren geleden hier kwam, werden de vruchten hoogst zelden aangeboden, terwijl zij tegenwoordig bijna het geheele jaar door, uitgezonderd in de maand November, een der meest aangebrachte vruchten op de markten van West-Java zijn; in Midden en Oost-Java is zij nog niet zoo algemeen, evenmin in de meeste overige deelen van den Archipel.

Ofschoon de plant niet zoo bijzonder kieskeurig is, wat klimaat en bodem betreft en van de kust af, tot ongeveer 2000 voet boven de zee groeit en goede vruchten geeft, treft men vooral mooie vruchten aan in de streken dicht boven Batavia, te Pasar Minggo enz. Het gewicht der vruchten loopt sterk uiteen; van een fraai, goed exemplaar bleek de schil 25 gram, het vruchtvleesch 150 gram te wegen, de eenige pit woog nog geen gram. Ook de grootte der vruchten is verschillend, er zijn er veel met een hoogte van 25 cM. en een breedte van 10 cM., op onze tentoonstellingen waren er wel van 30 cM. hoog en $12^1/_2$ cM. breed.

De vruchten hebben in hoofdzaak twee vormen, ongeveer ovaal

of rond in den vorm van appels; er is verschil in smaak tusschen beide vormen, de eerste wordt het meest gewaardeerd, zij is zoet en sappig, de tweede is droger maar dikwijls zoeter. Het zijn veredelde vruchten, die door middel van tjangkoks voortgekweekt moeten worden; als men ze van zaad kweekt krijgt men gewoonlijk planten met kleine vruchten, waarin veel pitten aanwezig zijn. In de groote vruchten zijn slechts 1, 2 à 3 pitten; menigmaal vindt men rondom de pitten of ook tusschen de vakjes, waarin het vruchtvleesch zonder moeite te verdeelen is, witte hoornachtige plaatjes, die ten onrechte wel voor kalkafscheidingen gehouden worden; het zijn stukjes getah pertja, die door hunne aan-

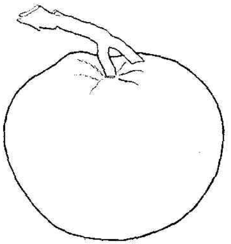


Fig. 147. Ronde Sawo Manila.

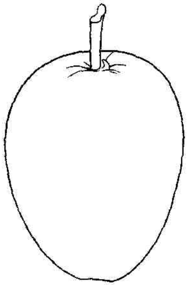


Fig. 148. Ovale Sawo Manila.

wezigheid de familie, waartoe de plant behoort, verraden. Het opalesceerende, kleverige sap van de vrucht bevat insgelijks een kleine hoeveelheid getah pertja, die men bij een nauwkeurige beschouwing in fijne witte adertjes door het vruchtvleesch verdeeld ziet.

Een middelmatige vrucht weegt ± 120 gram, waarvan ongeveer 100 gram op het vruchtvleesch komen. De volgende cijfers werden gemiddeld voor de voornaamste bestanddeelen van het vruchtvleesch verkregen:

Water.	Eiwit.	Glucose.	Rietsuiker.	Ruwvezel.	Asch.
76.4	0.32	10.87	4.6	1	0.32 %

Vet en zetmeel bleken afwezig. Aan getah pertja werd bij een bepaling 0.8 % in het vruchtvleesch gevonden.

Uit zaad gekweekte planten worden grooter en nemen den boomvorm aan; de onderlinge afstand, waarop men plant, moet minstens 5 Meter zijn. Planten van tjangkoks zijn meer boomheesters en kunnen op een minimum afstand van 4 Meter staan, op vruchtbare gronden en bij intensieve cultuur kan die afstand wat grooter genomen worden.

De vruchten worden gaarne door vogels, maar meer nog door vleermuizen en kalongs gegeten en indien men er niet voor zorgt, worden er heel wat beschadigd. Een boom met rijpende vruchten moet door een net beschermd worden, ook omwikkelt men gewoonlijk iedere vrucht met klapper- of met indjoekvezel.

Er is nog een andere Sapotacae, namelijk *Mimusops Kauki L.*, waarvan de kleinere, mooi kastanjebruin gekleurde vruchtjes wel gegeten worden, het is de zoogenaamde sawo djawa, ze zijn echter terecht weinig in tel. Nog minder beteekenen de vruchtjes van den tandjongboom, *Mimusops Elengi L.*, die men ook wel als eetbaar vermeld vindt.

ANANASSA SATIVA MILL. synoniem met ANANAS SATIVUS = SCHULT. (*Bromeliaceae*).

De ananas is een der meest bekende en meest gewaardeerde tropische vruchten, zij verdient zulks ook ten volle, want een goed rijpe ananas van een der beste variëteiten is een delicatesse.

Wij hebben deze vrucht eveneens aan tropisch Amerika te danken; in Brazilië groeit zij nog in het wild, de vrucht van de wilde plant is echter volstrekt oneetbaar. Zij weegt volgens PECKOLT 180 à 300 gram en is uitwendig glinsterend rood, het sappige vruchtvleesch is groenachtig wit van kleur en bijtend zuur van smaak, er komt een bittere stof in voor, bromaline genaamd, ook de schil bevat een scherp bestanddeel. Het eten van deze wilde vrucht is gevaarlijk te noemen, het veroorzaakt braken en bloeddiarrhee.

Men moet erkennen, dat de cultuur, die uit een blijkbaar zoo venijnige vrucht, de thans gekweekte heerlijke ananas voortbracht, heel wat heeft bereikt. Opmerkelijk is het echter, dat ook het cultuurproduct, althans bij ons, nog niet voor geheel onschadelijk wordt geacht. Veelal wordt aangenomen, ook door menschen, die niet aan vruchtenvrees lijden, dat men met het eten van ananas voorzichtig moet zijn,

vooral aan zwangere vrouwen en buiklijders wordt het afgeraden. Misschien is deze meening gegrond op den eenigszins bijtenden smaak van enkele ananasvruchten, dien men wel tracht weg te nemen of te verbergen, door ze met eenig zout te nuttigen of na het schillen met zout water te wasschen.

Er worden op Java tal van verscheidenheden gekweekt, de volgende komen in den Catalogus van 's Lands Plantentuin voor:

Ananassa	sativa	Mill.	dulcis,	nanas	Bogor.
„	„	„	laevis,	„	minjak.
„	„	„	*pyramidales*,	„	*toempang*.
„	„	„	polycephala,	„	kondeh.
„	„	„	rubens,	„	tembaga.
„	„	„	virides,	„	heedjoh.

Daarbij komen nog eenige variëteiten, die door de Vereeniging tot Bevordering van Ooftteelt ingevoerd zijn, waarover later meer zal worden medegedeeld.

Een der lekkerste, zoo niet de lekkerste, van de op Java gekweekte ananassen is de zoogenaamde nanas Bogor, zij is, hoewel iets minder saprijk dan sommige andere verscheidenheden, bijzonder geurig, zoet en bevat weinig vezel. Zij is, ofschoon veel later dan de overige variëteiten, ook uit Zuid-Amerika afkomstig; vijftig à zestig jaren geleden werd zij door TEYSMANN ingevoerd.

Het was nog in den tijd, dat de tuinen van het paleis van den Gouverneur-Generaal en van 's Lands Plantentuin bij elkander behoorden. Achter de stallen was toen een groote vruchtentuin, waar genoemde ananassen eerst geplant werden. De toenmalige Regent had een tuin te Soekasari boven den Chineeschen kamp, daar werd een kleine aanplant er van gemaakt en van daaruit zijn zij verspreid, zij kwamen dus van Buitenzorg (Bogor) van daar is de naam nanas Bogor afkomstig.

Thans vindt men vrij uitgebreide tuinen, nagenoeg uitsluitend met deze ananas beplant, op het land Tjomas in de afdeeling Buitenzorg. Op eene hoogte van circa 550 Meter tot 700 Meter boven de zee, op de helling van den Salak liggen zij nabij eenige kampongs. Boven 700 Meter vindt men geen ananas meer en beneden 550 Meter is de cultuur niet meer voordeelig. Zij wordt er met niet veel zorg, maar wel met succes gedreven.

Vóór het planten wordt de grond goed omgewerkt, daarna plant men in hoofdzaak worteluitloopers, bij gebrek aan deze neemt men ook wel de uitspruitsels onder de vrucht of het kroontje. Overal waar ananas gekweekt wordt, heeft de ervaring geleerd, dat de worteluitloopers beter voor de voortteling zijn, zij geven eerder vrucht en zijn ook nog om andere reden te verkiezen.

Dikwijls krijgt men het eerste jaar na de planting reeds vruchten, na den oogst steekt men de oude plant af en laat een worteluitlooper staan, die na een jaar weer vrucht draagt en zoo gaat het 4 à 5 jaar door. Zoodra de planten minder beginnen te produceeren en de vruchten kleiner worden, is de tijd gekomen om weer een nieuwen aanplant te maken. Men plant ze in rijen, die 5 voet van elkaar liggen en in de rijen bedraagt de afstand 1 voet.

Bemesting wordt niet toegepast, alleen graaft men de oude bladeren in den grond, verder wordt er weinig anders aan gedaan dan het onkruid opruimen.

Door de weinig intensieve cultuur en ook omdat men de vruchten dikwijls onrijp oogst, blijven zij klein, maar de kwaliteit is goed; terwijl de planten naar andere streken overgebracht, meestal niet zoo zoete en geurige vruchten geven.

Met honderden worden zij uitgevoerd en verkocht, vooral naar Batavia en Tandjong Priok gaan verbazende hoeveelheden; het is een handel van niet geringe beteekenis. De eene tijd van het jaar is de productie grooter dan de andere, doch wij kunnen gerust zeggen, dat zij gedurende het geheele jaar hoogst zelden op den pasar te Buitenzorg ontbreken.

Op de oofttentoonstellingen, die gedurende de laatste jaren periodiek te Buitenzorg en te Batavia gehouden worden, worden dikwijls mooie exemplaren ingezonden. Een verslag van een dergelijke expositie zegt: het meest en het best was nanas Bogor vertegenwoordigd, de heerlijke en fijne vruchten zagen er aanlokkelijk uit. Zij waren grooter en rijper dan die gewoonlijk aangeboden worden. Men had hen tijd gelaten om aan de plant te rijpen, de smaak was geuriger en zoeter dan die van het onrijpe goed, dat dikwijls wordt verkocht. Een der bekroonde vruchten had een omvang van 37 cm en een hoogte van 21 cm.

De variëteit, die te Pasekon en te Gedong pandjang bij Soekaboemi gekweekt wordt, is ook zeer goed en wordt zelfs door enkelen

boven nanas Bogor verkozen, er waren vruchten onder met een omtrek van 40 cm. en een hoogte van 20 cm. Onder de overige geëxposeerde ananassen kunnen nog genoemd worden: nanas merah, omtrek 39½ cm. lengte 22 cm., nanas heedjoh, omtrek 37½ cm. lengte 20 cm.

Dr. BOORSMA schrijft in het Jaarboekje van Ooftteelt over andere hier geteelde ananassen, o.a.: Nanas kampong of nanas djawa is de meest algemeene. Zij is in rijpen staat roodgeel en plomper van uiterlijk dan de sierlijke n. bogor en ook inwendig grover van bouw, hoewel zeer sappig. N. tembaga is geuriger, maar gelijkt sterk op de vorige, onderscheidt zich door de donkerder kleur der vruchtjes, de dekschubben zijn bruinrood. N. heedjo vertoont meer gelijkenis met n. bogor, de vorm is meestal meer rond, de kleur lichtgeel naar groen zweemend; inwendig ziet de vrucht er uit als de beide vorige. Het is niet altijd even gemakkelijk de genoemde variëteiten, behalve n. Bogor van elkander te onderscheiden, daar de kleur zeer afhankelijk is van den graad van rijpheid; dit geldt ook voor n. Atjeh, die te Buitenzorg zelden voorkomt; deze zou de soort zijn, die te Singapore voor export wordt ingemaakt.

Door de Vereeniging Ooftteelt werden de volgende variëteiten ingevoerd:

Cayenne lisse, Charlotte Rothschild, Montserrat, Comte de Paris, Enville, Cayenne epineux, Mauritius, Deli ananas, Bracomorense enz. Eenige ervan gaven zeer goede vruchten, vooral de vier eerste, zij zullen echter wat langer in cultuur moeten gehouden worden, voordat wij er een afdoend oordeel over kunnen vellen.

De laatstgenoemde Bracomorense is een reuzenananas, er zijn vruchten geweest van 9 K.G.; van 6 en 7 K.G. waren ze bijna altijd. Op de laatste tentoonstelling was een vrucht van 6 K.G., die 65 cm. omvang had en 34 cm. hoog was. Zij is niet zoo geurig als nanas Bogor, maar bijzonder sappig en de smaken zijn verschillend; er zijn personen, die haar boven elke andere verkiezen. Deze reuzenananas zal hier wel altijd zeldzaam blijven, er komen nooit, zooals bij de meeste andere verscheidenheden, uitloopers onder de vrucht; van uitloopers uit den wortelstok komt er meestal slechts één, soms twee te voorschijn. Ook de kroon boven de vrucht kan voor voortplanting dienen, zoodat er van iedere oude plant na den oogst op zijn hoogst drie kunnen verkregen worden, in de praktijk loopt het meestal op

één uit, omdat die van de vrucht door de verzending verloren gaat en er gewoonlijk maar één worteluitlooper komt.

Dat bij een meer intensieve cultuur, zooals wat diepere grondbewerking, bemesting enz., de ananasteelt vooruit te brengen is, lijdt geen twijfel. Het gebruiken van kunstmest gaf in den proeftuin nog geen duidelijke resultaten, de proeven duren nog te kort en zijn niet consequent doorgezet, zoodat een afdoend oordeel nog niet gegeven kan worden. Wel meent men opgemerkt te hebben, dat chloorkalium een ongunstigen invloed op den smaak der vruchten heeft.

Men mag bij het gebruik van de meststoffen niet generaliseeren, want kreeg men in Queensland goede resultaten met gemakkelijk oplosbare stoffen, die veel stikstof en phosphorzuur bevatten, en merkte men weinig van den invloed van kali; het omgekeerde was het geval in Florida, waar een zware kalibemesting een mooien en grooten oogst gaf.

Jaren geleden werd te Batavia een kleine fabriek opgericht, van waar uit geconserveerde ananas naar Europa werd uitgevoerd. Lang heeft zij niet bestaan, om finantiëele reden werd zij spoedig opgeheven. Zoo nu en dan kwam het denkbeeld weer ter sprake, om in navolging van Singapore het op een beteren grondslag nog eens te beproeven.

Het verslag van den heer E. DE KRUYFF over genoemde industrie te Singapore en over de kansen om die ook op Java in te voeren, is echter alles behalve aanmoedigend.

Singapore voerde in 1906 reeds 707.643 kisten met ananas in blik uit, iedere kist bevat, naarmate van de grootte, 24 of 48 blikken.

Ondanks dien reusachtigen uitvoer verkeert deze industrie toch in geen bloeienden toestand. Het Europeesche kapitaal ziet er blijkbaar geen heil in; van de 16 fabrieken is er maar één in Europeesche handen, de overige 15 zijn Chineesche ondernemingen, die dikwijls in andere handen overgaan. De te Singapore betaalde prijzen zijn zeer laag, iets meer dan 10 cent per blik; in dien prijs zijn alle onkosten begrepen, het blik, het soldeeren en etiqueteeren, de vrucht, het schillen en prepareeren, de suiker, emballage, afschrijving op de machineriën, rente van kapitaal enz. Het behoeft geen betoog, dat hier van geen redelijke winst sprake kan zijn en dat het bedrijf alleen eenigszins loonend kan zijn, indien iederen dag een zeer groot aantal blikken gereed gemaakt en afgeleverd worden. Er zijn nog andere hinderpalen, die aan deze industrie op Java in den weg staan, het medegedeelde kan echter voldoende geacht worden.

ANONA (*Anonaceae*).

Van dit geslacht worden drie soorten, ofschoon niet in groote hoeveelheden, overal gekweekt; zij zijn alle drie van tropisch Amerika afkomstig, maar moeten, naar de verspreiding te oordeelen, reeds in overoude tijden ingevoerd zijn.

Anona muricata L. Zuurzak, soursop, nangka wolanda enz. Een mooi boompje met glanzend groene bladeren en bijzonder groote, van zachte stekels voorziene vruchten, die wel de grootste van de groep zijn. De vruchten kunnen, als zij rijp zijn, moeilijk vervoerd worden, de schil is dun, het vruchtvleesch sappig, zoodat zij spoedig bederven, zij worden plaatselijk op de pasars verkocht. Voor zoover mij bekend is, bestaan er geen verscheidenheden van en de plant kan door zaad, dat zij in groote hoeveelheden voortbrengt, worden voortgeplant. De smaak van de vrucht is zuurzoet, gewoonlijk wordt zij na geschild te zijn, door een zeef gewreven, waarna het moës een aangenaam frisch smakend dessert vormt. Het is niet algemeen bekend, dat men door er een geklutst rauw ei door te roeren den smaak aanmerkelijk verbetert.

Anona reticulata L. Boea nona, coeur de boeuf, is een groote boomheester, die zeer vruchtbaar is, de vruchten hebben bij rijpte een roodbruine kleur, die dikwijls op den duur zwarte plekken krijgt, omdat de mieren er luizen op kweeken, die een zoogenaamde zwarte roest doen ontstaan. De heester is dikwijls niet fraai gevormd, maar aangezien hij zich moeilijk snoeien laat, zoo is daaraan niet veel te doen.

Anona squamosa L. Sirikaja, is kleiner dan de beide vorige, de smaak is geurig, zoet; zij groeit het liefst in streken, waar een zekeren tijd van het jaar wat droogte heerscht, de beste zijn de vruchten van Madoera en van de kleine Soendaeilanden.

Er is nog een vierde soort met eetbare vruchten, n.l. *Anona Cherimolia Mill.*, een enkele keer heb ik een vrucht geproefd, die het in smaak van beide laatstgenoemde won, met zuurzak kan zij niet vergeleken worden, omdat deze iets rinsch is, terwijl de anderen zoet zijn. Wij zijn echter nog niet gelukkig geweest met den invoer van deze plant, te Buitenzorg groeit zij slecht, op Tjibodas op 4500 voet groeit de plant wel; wij hebben daar een paar vrij oude exemplaren staan,

die echter geen vrucht dragen. De A. Cherimolia schijnt tusschen die uitersten te moeten groeien; op een tentoonstelling werd een mooie vrucht er van getoond, die op circa 3000 voet boven de zee gerijpt was. Het is eigenlijk een verdienste, dat die vrucht meer in de bovenlanden, waar weinig vruchten zijn, te huis behoort, want in de benedenlanden bestaat er overvloed van fruit.

ANTIDESMA BUNIUS SPRENG. (*Euphorbiaceae*).

Deze boom, de boeni of woeni, levert de bekende vruchtjes, die men wel op jenever of brandewijn met klontjes laat trekken. Het is een minder gezocht ooft.

ARTOCARPUS (*Urticaceae*).

Tot dit geslacht behooren eenige vruchtboomen, die door de meeste Europeanen wegens den sterken geur weinig geacht zijn; de Inlanders hechten er meer waarde aan. De meeste vormen hooge, zware boomen, welke melksap bevatten. De bloemen zijn eenhuizig, mannelijke en vrouwelijke komen op afzonderlijke bloemkussens voor.

Artocarpus integrifolia L. Herkomstig uit Voor-Indië. Jack fruit, Nangka. De reusachtige schijnvrucht, weegt volgens PRINSEN GEERLIGS gemiddeld 11 K.G., waarvan 66 % schil, 26 % vruchtvleesch en 7 % pit. De reuk doet eenigszins aan doeren denken. De Bataviaasche nangka is de zoetste, die van Buitenzorg is minder zoet.

A. incisa L. synoniem met *A. communis* G. Forst. is de zoogenaamde broodvrucht, kloweh of soekon bidji, er is een zaadlooze variëteit, die te Buitenzorg als soekon bekend is. De vruchten worden niet rauw gegeten, alleen op de een of andere wijze toebereid, zij behooren dus eigenlijk niet tot het ooft.

A. polyphema Pers. Tjampedah, heeft een geheel anderen veel meer doordringenden geur dan nangka, de vrucht heeft een langwerpigen cylindervorm en is aan de uiteinden afgerond. Het vruchtvleesch is week en zoet, goudgeel gekleurd; de vruchtschil is bruin, in tallooze kleine veelhoekige veldjes verdeeld, die ieder een doorn

dragen. Volgens Dr. W. BOORSMA is de samenstelling der vruchten van twee verschillende exemplaren.

Water.	Glucose.	Rietsuiker.
69.62	6.68	19.6
67.76	4.85	18.36

A. rigida Bl. Monkey Jack., Mandalika. Deze soort is hier vrij zeldzaam, in de omstreken van Batavia wordt zij gekweekt. Sommigen beweren, dat de smaak beter is dan die van tjampedah, de vrucht is aangenaam zuur en bezit een sterken zoeten geur. De vrucht is kogelvormig, veel kleiner dan die van tjampedah.

AVERRHOA. (*Geraniaceae*).

A. carambola L. De Balimbing manis is een kleine boom, die in de meeste streken nog al zure vruchten geeft, op plaatsen waar zij gunstige voorwaarden vindt, zijn de vruchten lekker, frisch zoetzuur.

De Regent van Demak Raden MAS TOEMENGGOENG HARIO HADIO NINGRAT gaf in *Teysmannia* in 1892, 755 er een opstel over, waaraan ik het volgende ontleen:

De vrucht is een groote bes met vijf scherpe, tweevlakkige ribben, met een dunne gladde, groene, onder het rijpen licht- of donkergeel wordende schil, het saprijke vruchtvleesch geldt rauw gegeten als eene lekkernij. Gestoofd wordt het ook gebruikt.

Er bestaan eenige variaties in de kleur en in den smaak der vruchten, o. a. B. djinggo naar de bij volkomen rijpte geelachtig roode schil, B. koenir met gele schil, B. kapoek met zachte schil en B. waloelong met leerachtige schil, welke laatste onder de minder smakelijke behoort.

De boom wordt zoowel door tjangkok als door zaad vermeerderd, men kiest gewoonlijk de eerste methode, omdat men eerder vrucht krijgt. De boom wordt van 3 tot 5 M. hoog en ofschoon hij onder lichte schaduw kan groeien, staat hij het liefst in de volle zon.

In de omstreken van Demak langs de Toengtan rivier en langs het kanaal, ziet men palen ver niets anders dan aan elkander grenzende blimbingtuinen, meestal op de erven; ongeveer 4 M. afstand van elkaar staan de boompjes het beste. In tuinen, waar de boom goed verzorgd wordt, rekent men bij volwassen exemplaren op een oogst van

AANVULLING bij Deel III, pag. 305.
Bij te voegen onder aan.

De stekken worden, gelijk de afbeelding fig. 65*a* aangeeft, in de practijk bij het uitplanten verticaal of iets schuin in den grond gestoken.

De wijze van planten voorgesteld op fig. 65, wordt in de practijk niet toegepast, deze stelt alleen maar voor hoe de wortels en bebladerde st ngels uit de knoppen van den stek te voorschijn komen.

Photo J. A. Maronier.

Fig. 65*a*.

Stekken van cassave onmiddellijk na het planten.

Photo J. A. Maronier.

Fig. 65*b*.

Rijpe cassave-aanplant op twee stammen gehouden

100 tot 300 goed ontwikkelde vruchten, behalve de minderwaardige. De boomen worden in den regentijd gedraineerd en bij aanhoudende droogte geïrrigeerd. De vruchten hebben soms te lijden van insecten, worden daardoor spoedig beschadigd en verminderen dan in waarde. Zoodra zij de grootte hebben van een kippenei, worden ze voorzichtig met djatibladeren omwikkeld, ook gebruikt men wel katoenen zakjes of mandjes van gevlochten klapper- of pandanbladeren voor dit doel.

De verkoop heeft gewoonlijk in het groot plaats per 100 stuks, waarvan de prijs, naar gelang van grootte en kwaliteit, varieert tusschen *f* 0.75 en *f* 5.—. De beste vruchten worden thans duurder.

Bouea Gandaria Bl. (*Anacardiaceae*).

De gandaria is een bijzonder fraaie boom, met niet zeer hoogen stam maar een groote, dichte kroon, die goed als sierboom op een erf kan dienen. De mooie, gele, op kleine witte pruimen gelijkende vruchten zijn gezocht om haar pikanten geurigen smaak. Onrijp worden zij in zout of in azijn ingelegd om bij vleeschspijzen of bij de rijsttafel gebruikt te worden.

Carica Papaya L. (*Passifloreae*).

De papaja (Mal.), gedang (Soend.), katès (Jav.), is een boompje, dat men op Java overal aantreft, waar het uit Amerika werd ingevoerd. Vroeger werden de vruchten weinig gewaardeerd en ik moet zeggen, dat de exemplaren, die gewoonlijk op de pasars aangeboden worden, de behandeling verdienen, die zij in de Minahassa ondergaan. Daar gelden zij als varkensvoer; terwijl de bladeren en de bloemen als groente gebruikt worden, vooral voor herstellenden, omdat men daar meent, dat de bittere smaak de eetlust opwekt en de spijsvertering bevordert.

Indien echter de vruchten van een goede variëteit rijp aan den boom geworden zijn, smaken ze zeer goed, de Duitschers noemen dezen „melonenbaum" en inderdaad bestaat er eene variëteit, waarvan de vrucht wel eenige overeenkomst met meloenen heeft.

Hoewel de papaja een tweehuizige plant is, de bloemen dus normaal eenslachtig zijn en mannelijke en vrouwelijke niet aan dezelfde plant voorkomen, treft men merkwaardige afwijkingen van dezen

toestand aan. Aan mannelijke boomen vindt men soms bloemen, die min of meer duidelijke vruchtbeginsels bezitten en als deze een voldoende mate van ontwikkeling bereikt hebben, kunnen ze bevrucht worden en kiembare zaden voortbrengen. Deze vruchten verschillen van de gewone; zij hangen aan lange stelen, terwijl de normale papaja's zeer kort gesteeld zijn, ook zijn ze weinig geschikt om gegeten te worden; de Chineezen maken er manisan van.

Hoewel op Java verschillende vormen van papaja gekweekt worden, zijn deze niet zaadvast en krijgt men uit het zaad allerlei vormen. De zoogenaamde reuzenpapaja, die een 30 jaar geleden is

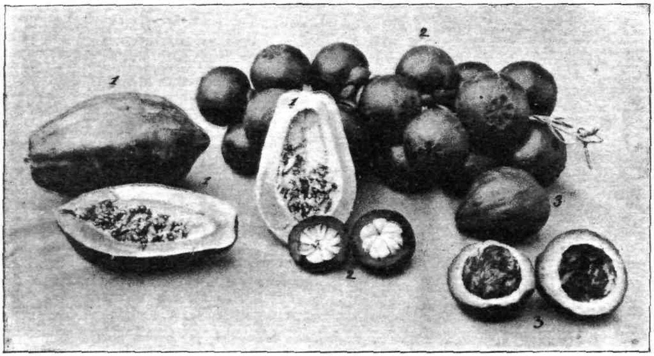


Fig. 149. 1. Papaja, gave en doorgesneden vrucht. 2. Manggis, tros vruchten en doorgesneden vrucht. 3. Advocaat, gave en doorgesneden vrucht.

ingevoerd, geeft daar blijk van; zelden treft men de buitengewoon groote vruchten nog aan, maar meer algemeen zijn vruchten van gewone afmeting, die wegens hun vorm en wegens den minder aangenamen pommadegeur van het vruchtvleesch, blijken bastaarden van die minderwaardige variëteit te zijn.

Een andere goede papaja werd hier eenige jaren geleden onopzettelijk ingevoerd; in een kist met planten uit den Botanischen tuin te Kew (Engeland) naar dien te Buitenzorg gezonden, was tusschen de aarde een papajapitje gekiemd. Het plantje werd opgekweekt en droeg weldra vruchten, die een uitstekenden, hoewel van den ons

bekenden afwijkenden, smaak bleken te bezitten. Het is een groote vrucht met mooi geel glanzende schil en vast, zeer saprijk vruchtvleesch, iets minder zoet dan de gewone maar frisscher, deze doet wel aan de meloen denken.

Dr. BOORSMA vond onderstaande gemiddelde waarden van het vruchtvleesch van gewone rijpe papaja's.

Water.	Eiwit.	Glucose.	Rietsuiker.	Ruwe vezel.	Asch.
89.12	0.28	6.13	0.34	0.74	0.5

De eigenaardige gele kleurstof in het vruchtvleesch zal wel oorzaak zijn van het somtijds waargenomen verschijnsel, dat menschen die veel papaja's eten, op den duur een gele gelaatskleur krijgen.

De bladeren bevatten een bitter alcaloïd, carpaïne, dat door GRESHOFF ontdekt werd, het werkt als hartvergif. Wat ons meer belang inboezemt is een andere stof, die in het witte melksap huist, een ferment, dat papaïne of papayotine genoemd wordt en dat evenals het pepsine van het maagsap, het vermogen bezit, gecoaguleerd eiwit om te zetten in oplosbaar, door den darmwand resorbeerbaar pepton. Men wendt het, in plaats van pepsine wel aan, tot bevordering van de spijsvertering. Papaja melksap, dat ook in den stam en in onrijpe vruchten voorkomt, vormt wegens de aanwezigheid van dit peptoniseerende bestanddeel, in gedroogden staat of op andere wijze geconserveerd, een handelsartikel van eenige beteekenis. In *Teysmannia*, dl. II, 249, heeft Dr. GRESHOFF zijn ervaring bijeengebracht over de inzameling en de bereiding van dit melksap.

De papajaboom draagt reeds een jaar na het uitzaaien rijkelijk vrucht.

CITRUS (*Aurantiaceae*).

Onder de oudste en in tropische en subtropische landen meest geplante vruchtboomen behooren zeker de oranje- en citroenboomen. Het is niet te verwonderen, dat er van zulke oude kultuurplanten een groot aantal verscheidenheden bestaat, zoodat het vrij lastig is ze onder de botanische soorten, waarvan zij afkomstig zijn, te brengen.

In Miquel komen 18 soorten voor, die door latere onderzoekers tot 4 teruggebracht zijn, nl. *C. Aurantium L.*, *C. medica L.*, *C. decumana L.* en *C. Hystrix Dc.*

Sommigen beweren, dat men hierin wat ver gegaan is door

bijvoorbeeld *C. Aurantium* en *C. nobilis* tot één geslacht en wel tot het eerste terug te brengen, terwijl er in den groei der planten, in de bladeren en bloemen en vruchten, aanzienlijke verschillen bestaan.

De zoogenaamde sinaasappelen, djeroek manis, hebben een kogelronden, soms iets verlengden vorm, maar zijn nooit afgeplat, de schil, die bij rijpte een gele kleur aanneemt, zit vast om het vrucht-

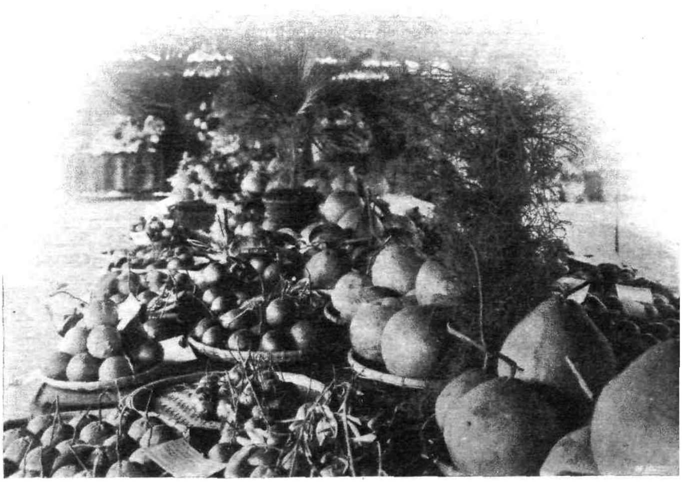


Fig. 150. Vruchtententoonstelling te Buitenzorg.
Djeroeks. De groote vruchten rechts zijn djeroek delima.

vleesch dat ook geel is; in onze beste variaties bevinden zich weinig pitten, soms ziet men op de schil eenige bulten. De takken groeien niet sterk in bovenwaartsche richting en de bladeren zijn grooter dan van de volgende.

De talrijke variaties van dj. keproh behooren tot de mandarijntjes, zij hebben alleen een min of meer afgeplatten vorm, de schil zit los om het vruchtvleesch, ze kunnen gemakkelijk geschild worden, het

vruchtvleesch heeft een hoog oranje of roode kleur. Het blad is kleiner, vooral bij gezonde planten donkergroen en de takken groeien meer in verticale richting. Ziehier eenige, nog al groote verschillen van planten, die men alle onder een geslacht, namelijk *Citrus Aurantium L.* gebracht heeft.

De dj. keproh wordt ook onder allerlei vormen en onder verschillende namen gekweekt, zooals dj. pasè of masè, dj. Garoet, dj. tjina en dj. tjina kondeh, dj. tjoplok, dj. banten of ragi enz.; na de bovengenoemde beschrijving kan men ze echter allen gemakkelijk tot de groep der mandarijntjes of dj. keproh brengen.

De djeroek is eigenlijk geen echt tropische maar een subtropische vrucht, vandaar dat de landen om de Middellandsche Zee, Californië en Florida een product leveren, waarmede wij niet kunnen concurreeren. Gewoonlijk is in de bovenlanden de kwaliteit beter dan in de kuststreken, ofschoon hier en daar in lager gelegen plaatsen ook zeer goede geteeld worden; ongeveer tusschen de twee en drie duizend voet boven de zee liggen verscheidene streken, die bekend zijn om de lekkere djeroeks, die er uitgevoerd worden. Ik heb hier slechts te wijzen op Garoet, Batoe, Poenten, beide laatste plaatsen in het Malangsche enz.

Over het algemeen worden de boomen slecht gekweekt, meestal worden ze verwaarloosd en men moet zich verwonderen, dat er nog zulke goede vruchten aankomen. Wat men met eenige verzorging van de planten gedaan kan krijgen, als zij in een streek groeien, waar het hun bevalt, blijkt uit een opstel van J. L. VAN GENNEP, vroeger controleur te Batoe in *Teysmannia* 1893, 193. Hij zegt, dat reeds toen duizenden dezer vruchten van daar uitgevoerd werden, maar één eigenaar was er, wiens vruchten veel duurder betaald werden en wiens boomen zeer bekend waren. Het was een gepensionneerde beambte BEIJ WARTOE DI REDJO, een 70-jarig man, die den grond bewerkte, zijn boomen keurig onderhield, bemestte, bij droogte begoot enz. Hij bezat een groot erf, waarop 20 dj. manis en 40 dj. keprokboomen stonden.

Vier dezer boomen, de stamvaders, van iedere soort twee, waren prachtexemplaren, hij doopte ze met namen gedeeltelijk aan de wajang ontleend. Zoo heette de grootste en mooiste djeroek manis SEKAR TADJI, naar de dochter van BATOE KEDIRI en de andere AROEM

MANIS. De twee djeroek keprohboomen kregen de namen van MADOE BROMO en RIMONG. SEKAR TADJI was tot aan zijn kruin 8 Meter hoog, de stam had op 1 Meter hoogte, iets beneden het punt, waar hij zich vertakte een omvang van 1 Meter, de takken spreidden zich ruim 2½ Meter uit. De overige drie boomen hadden ongeveer denzelfden omvang, zij zijn ongeveer van 38 tot 55 jaren oud. Hun productie bedraagt in een middelmatig jaar circa 600 en in een bijzonder goed jaar circa 1000 vruchten; terwijl hij ze gemakkelijk voor *f* 5.— de 100 verkoopt.

Jaren geleden liet hij er op 3½ voet afstand een ringgoot om graven van 3 voet diep, bij die gelegenheid werden alle wortels buiten die ruimte afgekapt, de boomen maakten toen tal van nieuwe wortels, het gaf hun lucht. De ringgoot vulde zich langzamerhand met afgevallen blad en hij voegde daarbij koffieschillen, zoodat hij na een paar jaar weer op iets grooteren afstand een nieuwe goot moest maken. Tusschen de jongere boomen zijn 3 voet diepe geulen gegraven. Van dien tijd af, zegt de oude BEIJ, begonnen zijn boomen krachtiger te groeien, productiever te worden en zoeter en grooter vruchten te leveren.

Men kweekt, ofschoon niet algemeen, een goede djeroek onder den naam van djeroek djepoen. Dit is een vrij groote vrucht, kogelrond met dikke, groene, ruwe, zeer olierijke schil, die bij het rijpen wat rood laat doorschemeren, zij zit vrij vast om het vruchtvleesch, welk laatste heerlijk van smaak en rood gekleurd is en weinig pitten bevat. Ik kan deze verscheidenheid onder geen der beide genoemde groepen onderbrengen. Wel, ofschoon er eenig verschil bestaat, de djeroek ragi van Bantam, deze heeft den vorm van djeroek keproh, is veel kleiner, heeft een gemakkelijk loslatende ruwe, oranjekleurige schil, de vrucht is zeer zoet, maar bevat veel pitten. Gewoonlijk wordt zij door zaad voortgeteeld; zoowel om hare kleur als om den smaak verdient djeroek ragi onze belangstelling. Misschien is die wel te veredelen, b.v. door haar op pompelmoes of een andere goedgroeiende soort te enten, te bemesten enz.

Citrus decumana L. de pompelmoes, djeroek besar, is een andere, grootere soort, die in de benedenlanden te huis behoort, er worden eenige variëteiten van gekweekt, waarvan djeroek dalima verreweg de beste is. Het is in de ommelanden van Batavia vooral

in Pasar Minggo, waar de beste kwaliteit van deze gekweekt worden. Een groote vrucht met dikke schil, lichtrose vruchtvleesch en weinig pitten, bij de beste exemplaren heeft dit een frisschen, zuurzoeten smaak, met zeer weinig en zachte vezel. Het is een der lekkerste vruchten van Java en wat meer zegt een der weinige, geschikt voor export, buiten de koelkamer.

Bij het oogsten behoeft men zich niet te haasten; vruchten die bijna rijp zijn, kunnen nog wel een maand aan den boom blijven, zonder er last van te hebben, ze worden er beter van en een niet al te lange reis verdragen ze zeer goed. Reizigers, die ze aan boord der mailbooten mede naar Europa namen, brachten ze meermalen goed over. Reeds nu worden er vele djeroek dalimas uitgevoerd naar de Straits en naar de Buitenbezittingen.

Djeroek Bali, een andere verscheidenheid van de pompelmoes, waarvan er een met wit en een met rood vruchtvleesch bestaat, valt bijzonder in den smaak bij Inlanders en Chineezen; de vrucht is flauw zoet, er is geen handel van eenige beteekenis in. Zij heeft dit echter voor, dat zij niet, zooals de vorige bijzonder kieskeurig is, wat bodem en klimaat betreft; op verschillende plaatsen geeft zij nagenoeg hetzelfde product.

Eindelijk bebben we nog de verschillende rassen van *Citrus medica L.*, bestaande in hoofdzaak uit citroenen en lemmetjes (djeroek nipis); deze vruchten, die dagelijks in iedere huishouding noodig zijn, zoowel voor allerlei culinaire doeleinden als voor het maken van de verfrisschende lemon squash, gewoonlijk kwast genoemd, worden hier nauwelijks voldoende aangeboden. Op ieder erf van Europeanen zouden eenige dezer boompjes moeten staan; men kweekt er eenige verscheidenheden van, waarvan de groote lemmetjes, djeroek nipis besar, de beste zijn. Ofschoon de boomen veel beter dan djeroek manis en djeroek keproh overal zich te huis gevoelen, zijn zij toch zeer dankbaar voor eene rationeele behandeling.

Uit de meeste citroenproduceerende landen wordt jaarlijks een aanzienlijke hoeveelheid citroensap en citroenzuur uitgevoerd naar landen, waar de boom niet groeit. Dr. Tromp de Haas maakte indertijd een rapport naar aanleiding van een vraag of genoemde zaken niet voor export uit Indië in aanmerking konden komen, dat in *Teysmannia* van 1905, pag. 300 werd gepubliceerd. Ik neem daaruit een paar

opgaven over, waaruit blijkt, dat wij in de djeroek *nipis* besar een vrucht bezitten, waaruit deze wel bereid en uitgevoerd zouden kunnen worden, indien de prijzen van de artikelen hoog genoeg waren.

Voor drie verscheidenheden van citroenen gaf men de volgende cijfers:

	Gewicht van de vrucht. gr.	Schil. pCt.	Vruchtvleesch en sap. pCt	Zaad. pCt.	Planten-zuur. pCt.
Lissabon	115.2	34.4	61.6	4	6.8
Eureka	157.2	21.4	74.6	4	7.2
Limette	53.3	14.9	78.6	7	6.9

Gaan wij nu na, hoe het met onze inheemsche vruchten staat. Het eerste monster van een djeroek nipis besar was rijp geplukt; een *vrucht woog 149.25 gr., daaruit kon met de hand 109 cm.* sap geperst worden. Stellen we het soortelijke gewicht op 1, dan is dit circa 75 % van het gewicht der vrucht.

Het citroenzuurgehalte van het sap bedroeg 5.11 %, berekend op het totaal gewicht der vrucht zou dit zijn 3.83 %.

Een kleine vrucht van denzelfden boom nog niet rijp, woog *102 gr.* en bevatte aan *citroenzuur 2.53* %.

Uit de bekende gewone djeroek nipis, zooals ze hier overal verkocht worden, kon slechts 52 % sap van het gewicht der vrucht verkregen worden.

Indien we het citroenzuurgehalte van de elders gekweekte tegenover de onze stellen, komen we tot de volgende getallen:

Siciliaansche citroenen.	Citroenzuur v/h gewicht der vrucht.	Vruchten van hier.	Citroenzuur v/h gewicht der vrucht.
Lissabon	2.95	rijpe	3.83
Eureka	3.25	onrijpe	3.13
Limette	3.29	gewone	2.32

Wij zien hieruit, dat onze vruchten geen slechte figuur maken en, mochten zij al minder geschikt zijn voor de bereiding van het sap, *voor die van citroenzuur zijn zij* het wel.

Het citroensap wordt betaald met 8 cent per kilo, terwijl het citroenzuur in den vorm van citroenzure kalk een waarde heeft van *f* 1.— per K.G. De citroenen, versch verkocht, brengen heel wat meer op, er worden voor de bereiding van genoemde stoffen waarschijnlijk inferieure vruchten gebruikt, die anders moeilijk te verkoopen zouden zijn.

Onze gewone djeroek nipis, komt er niet voor in aanmerking en de groote soort is hier vrij zeldzaam en behaalt versch verkocht goede prijzen. De bereiding en de uitvoer van genoemde zaken beteekent dus voor ons weinig.

In het *Queensland Agricultural Journal* kwam onlangs een opstel voor over het bewaren van citroenen. Het komt dikwijls voor, dat er in een tijd bijzonder veel vruchten zijn en dat er wat later gebrek aan is. In Noord-Australië bewaart men dan de citroenen in een vat, giet er schoon water op en ververscht dat elken dag. De vruchten kunnen zoodoende niet slechts zeer lang bewaard blijven, maar blijven even frisch, alsof zij pas geplukt waren.

CHRYSOPHYLLUM CAINITO L. (*Sapotaceae*).

Een vrij zeldzaam voorkomende vruchtboom is de West-Indische sterappel *Chrysophyllum Cainito L.* In haar vaderland wordt de vrucht geroemd, hier beteekent zij weinig, de rijpe vrucht heeft in smaak wel iets van het zachte vruchtvleesch van jonge klappers.

Het is echter een bijzonder mooie boom, met donkergroen, glanzend loof, dat aan den onderkant bruingeel is. Te Soekaboemi staan eenige boomen, die men daar sawo siam of sawo djepan noemt.

CYNOMETRA CAULIFLORA L. (*Leguminoseae*).

Is een niet veel aangeplante vruchtboom, waarvan de vleezige vruchten aan zeer korte stelen uit den stam en de zware takken komen. Rauw is de vrucht wat hard, maar gestoofd is het een smakelijk dessert, dat sterk aan gestoofde appels doet denken. Het is een bijzonder mooi boompje, de jonge blaadjes, die er op sommige tijden als aan trossen afhangen, hebben een helder roode kleur, hetgeen den boom een sierlijk, bont aanzien geeft.

CYPHOMANDRA BETACEA SENDT (*Solanaceae*).

De zoogenaamde terong wolanda of mènèn is een zeer snel groeiend boompje uit oostelijk subtropisch Amerika afkomstig, het wordt hier in de bovenlanden veel aangeplant. Op 3000 à 5000 voet boven de zee heeft men zeer weinig vruchten en deze plant is daar dikwijls een uitkomst, zoowel rauw, gestoofd en als zoetzuur ingemaakt,

smaakt zij uitstekend. Er zijn een paar verscheidenheden van, de eene heeft paarsroode en de andere geelroode vruchten, men beweert, dat de laatste fijner is. De plant kan gemakkelijk uit zaad gekweekt worden en draagt na ruim een jaar reeds vrucht.

DIOSPYROS KAKI L. (*Ebenaceae*).

Deze uit Japan afkomstige vruchtboom, werd reeds jaren geleden door 's Lands Plantentuin ingevoerd en in den tuin te Tjibodas geplant; een exemplaar kreeg de heer K. F. HOLLE, die de plant in het Garoetsche verspreide, alwaar er thans kleine aanplantingen van bestaan. Het is een plant uitsluitend voor de bovenlanden. In den Oostmoeson ziet men op de pasars op West-Java dikwijls de vruchten aangeboden, onder den naam kesemek. Deze inheemsche naam komt toe aan Diospyros Horsfieldii Hern., wier vruchten er eenige gelijkenis mede hebben, het is beter om verwarring te voorkomen den Japanschen naam van kaki te behouden. Ieder die bovengenoemde vruchten eens gegeten heeft, wacht zich voor de tweede maal, en toch is de rijpe vrucht een delicatesse.

De kweekers plukken de vruchten nog groen van den boom, zij zijn dan hard en smaken zeer samentrekkend, er zit buitengewoon veel tannine in. Men bewaart ze dan, gewoonlijk in kalkwater, tot zij zacht beginnen te worden. Het is waar, dat de tannine dan meestal verdwenen is, maar er is weinig smaak aan de vruchten gebleven.

Men moet ze aan den boom laten, tot zij de mooie geelroode, roode, op Japansch lakwerk gelijkende kleur hebben, dan kan men hen oogsten, zij kunnen echter nog niet gegeten worden, daar zij nog hard en buitengewoon samentrekkend zijn, maar zij zijn dan geschikt om te worden verzonden. Eerst als ze geheel zacht zijn en aanvoelen als een rijpe mispel zijn zij smakelijk, men noemt de vrucht daarom wel Japansche mispel.

In Japan, in China, in subtropisch Amerika en aan de kusten van de Middellandsche Zee wordt zij gekweekt en zeer gewaardeerd, in Amerika heet zij persimon, in Italië en Zuid-Frankrijk néflier de Japon. Er bestaan een aantal verscheidenheden van, de onze is een der beste, zij is geheel zaadloos.

Nog een andere boom *Diospyros discolor Wlld.* De mabola uit Manila draagt hier ook vruchten, die door enkele personen lekker gevonden worden, zij hebben echter een onaangenamen geur. Het is een prachtboom, die tot een groote hoogte opgroeit.

DURIO ZIBETHINUS MURR. (*Sterculiaceae*).

De doerian of doeren komt in onzen Archipel zeer verspreid voor, zoowel in het wild als gekweekt. Het is een zeer hooge boom, die rijkelijk vrucht draagt; de vruchten zijn zeer gezocht, men berekent de waarde der vruchten, die jaarlijks van een goed dragenden boom verkregen worden, op *f* 5.— à *f* 10.—.

Het is een veelgesmade en evenzeer hoog geprezen vrucht, met

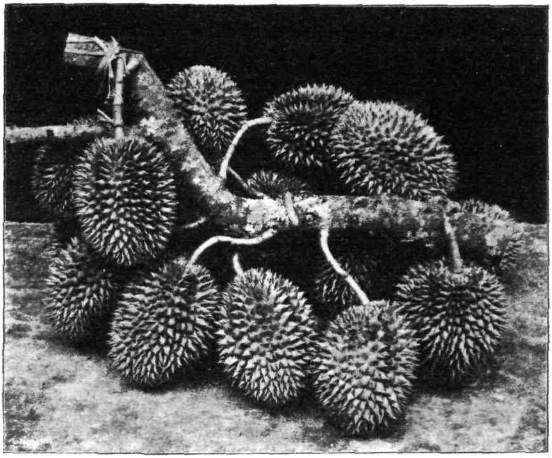


Fig. 151. Doerian.

een eetbaren zaadrok en zetmeelhoudende zaden, die door de Inlanders soms geroosterd gegeten worden. Vooral de beschrijving van den smaak door vreemdelingen is merkwaardig. Zoo zegt WALLACE ervan: „een rijke, boterachtige vlade, sterk gekruid met amandelen, kan er in het algemeen eenig denkbeeld van geven, maar tevens is het of daarbij geuren worden toegewuifd, die den gebruiker roomkaas, uiensaus, bruine sherry en andere geheel ongelijkslachtige zaken voor den geest brengen. Bovendien heeft het vleesch een weergalooze, malsche en weelderige

lijmigheid, die den fijnen smaak nog verhoogt. Inderdaad doerian's te eten is een waar genot, dat alleen reeds waard is er een reis naar het Oosten voor te ondernemen."

In den Catalogus van 's Lands Plantentuin worden 20 verscheidenheden opgegeven. Men kweekt de boom gewoonlijk voort door zaad, de verschillende variëteiten zijn nog niet beschreven, het is ook niet bekend of zij zaadvast zijn.

Er is hier indertijd een andere doeren ingevoerd uit Borneo. *Lakia kutajensis*, ook een hooge boom, die kleine vruchten geeft met rood of liever oranjekleurig vruchtvleesch.

ERIOBOTRYA JAPONICA LNDL. (*Rosaceae*).

Eveneens een uit Japan ingevoerde vruchtboom, voor de bovenlanden. Het is een mooie, niet te groote boom, die ook als sierplant waarde heeft. De boom is in vele subtropische landen reeds lang ingevoerd, zoo wordt hij aan de kusten van de Middellandsche Zee overal gekweekt. In den bergtuin van 's Lands Plantentuin staan ook eenige exemplaren, evenals de kaki noemt men de plant ook néflier de Japon, zij is meer bekend als loquat ook wel bibacier.

De vrucht heeft de grootte en ook de kleur van een witte pruim zij zijn hier nog voor de meesten iets te zuur. In Algiers proefde ik ze het vorige jaar, daar is het door zorgvuldige veredeling, waarover ik in *Teysmannia* 1911, 44 een opstel schreef een heerlijke vrucht geworden; daar is zij zoo mooi, zoo donzig geel van kleur met een weinig rood, en zoo bijzonder geurig en fijn van smaak, dat men zich moeilijk een betere vrucht kan voorstellen. Er bestaat een geregelde uitvoer van deze vruchten naar Frankrijk; te Parijs zijn zij zeer gezocht.

Vroeger vermeerderde men in Algiers de plant uit zaad, de veredelde exemplaren worden nu door enten op zaadplanten vermenigvuldigd.

De reden, waarom onze vruchten kleiner, niet zoo mooi gekleurd en niet zoo goed smaken, is misschien niet alleen gelegen in het feit, dat wij die betere variëteiten niet hebben; het klimaat dat hier in de meeste bovenlanden vochtig is, doet de planten wel groeien, maar is minder geschikt om den fijnen geur en smaak te ontwikkelen.

FLACOURTIA. (*Bixineae*).

De paar soorten, die hier in het wild en gekweekt voorkomen, kunnen niet onder de beste ooftsoorten gerekend worden. *Fl. inermis Roxb.*, Lobi lobi, is een mooi boompje, vooral als het beladen is met de veel op kersen gelijkende vruchten, die echter intensief zuur zijn. Zij zijn zeer geschikt voor het maken van confituren, geleien en stropen, de laatste dienen soms als een smakelijk surrogaat voor bessensap.

Fl. Rukan Zoll. et Mor., Roekem. De boom gelijkt op de vorige is echter sterk gedorend, de vruchtjes smaken zoet, worden door de inlanders gaarne gegeten, er zitten veel kleine pitjes in.

GARCINIA. (*Guttiferae*).

Een paar soorten van dit geslacht kunnen onder de vruchtboomen gerekend worden, de belangrijkste is: *Garcinia mangostana L.*, manggistan of manggis, de bekende heerlijke vrucht.

Het is een middelmatig hooge boom, met vrij groote, leerachtige bladeren; de vruchten hebben een dikke, bruine, zacht houtige schil, die gemakkelijk doorgesneden kan worden. In die vrucht liggen van 5 tot 8 pitten, waarvan er gewoonlijk maar een paar tot ontwikkeling komen, ze zijn omgeven door een sappig, heerlijk smakend, sneeuwwit, vruchtvleesch. De meeste Europeanen, vooral die pas hier gekomen zijn, vinden de manggis de lekkerste vrucht uit de tropen.

Er bestaan geen verscheidenheden van, men kan de boom door zaad voortplanten. Dat er nog al eens mislukking plaats heeft, vindt waarschijnlijk zijn oorzaak daarin, dat de jonge plantjes van veel schaduw houden en men ze somtijds dadelijk in de volle zon plant.

Garcinia dulcis Krz., vroeger *Xantchochymus dulcis Roxb.*, is de moendoe, een vrucht met dunne schil, die bij rijpte een mooie, heldergele kleur aanneemt, zij wordt niet veel aangeboden, zij is te zuur. Het is een fraaie boom met groote bladeren en een pyramidevormige kroon.

JAMBOSA. (*Myrtaceae*).

Het is een zeer uitgebreid geslacht, waaronder eenige min of meer goede ooftboomen; de meeste soorten zijn thans bij het geslacht Eugenia ondergebracht.

Jambosa domestica Rmph. heet thans *Eugenia malaccensis L.* De vrucht der zoogenaamde djamboe bol gelijkt zoowel in kleur als in vorm uiterlijk op een appel; er zit echter één groote pit in en het witte vruchtvleesch is zachter, volgens sommigen flauwer, volgens anderen fijner van smaak. Er zijn eenige variaties in de kleur der vruchtschil, van lichtrose bijna wit, tot rose en donkerwijnrood.

Het is een mooie boom met donkergroene bladeren, vooral in den bloeitijd zijn de paarspurpere bloemen opvallend, ze zijn zoo talrijk en in het oogvallend, dat de afgevallen meeldraden den grond onder den boom, als met een tapijt bedekken.

De boom wordt dikwijls aangetast door kleine boorkevers.

Eugenia aquea Burm. was vroeger *Jambosa aquea Rmph.*, de zoogenaamde djamboe aier, is een sierlijk boompje dat men in de benedenlanden in bijna iederen kampong vindt. De groote bladeren zijn meestal lichtgroen, terwijl de half doorschijnende witte en roode, glanzende, tolvormige vruchtjes meer sierlijk dan lekker zijn. Aan een gespleten stukje bamboe geregen worden ze op de passars verkocht, de Inlanders houden er wel van, ofschoon er zeer weinig smaak aan is.

Eugenia javanica Lam. vroeger *Jambosa alba Bl.* is de zoogenaamde djamboe Semarang; de boom gelijkt wel wat op de vorige, ook de vrucht heeft denzelfden vorm maar is wat grooter. Zij hebben echter een groenachtig glanzende schil, bij het rijp worden komen er soms mooie roode tinten in. Het vruchtvleesch is sappig en zeer aromatisch.

Er zijn nog eenige andere djamboesoorten, waarvan de vruchten door de Inlanders gegeten worden.

Lansium. (*Meliaceae*).

Lansium domesticum Jacq. is een vrij hooge, in vochtige streken flink groeiende boom, hij behoort daar tot de meest voorkomende vruchtboomen. Er worden drie verscheidenheden van gekweekt, waarvan doekoe de beste is, van deze zijn de doekoe van Depok en die van Menteng (Batavia) de meest gezochtste

De vrucht is een langwerpige bes, die in trossen aan de takken

hangt, in het begin groengeel, nemen de beste variaties bij rijpte een mooie, gele kleur aan. Het komt er vooral op aan de vrucht goed rijp aan den boom te laten worden, anders zijn zij zuur, en bevat de schil een samentrekkend melksap. In Solo, beweert men, staat een een boom, waarvan de vruchten geen pitten hebben.

Rondom de zeer bittersmakende pitten zit een sappig vruchtvleesch dat bij rijpe vruchten zeer zoet is.

De andere variëteiten zijn: bidjitan en kokosan. De laatste is bij de Europeanen weinig in tel evenals bidjitan die vrij zuur is. In Oost-Java komt er een vorm van voor, daar langsep geheeten, die beter is.

Alle drie worden door zaad voortgekweekt, ze zijn zaadvast.

MANGIFERA (*Anacardiaceae*).

Dit geslacht bevat een groot aantal soorten, alle in tropisch Azië en wel in Malakka of in den Maleischen Archipel te huis, de plant schijnt dus haar vaderland in de genoemde streken te hebben. De gekweekte vormen van *Mangifera indica L.* treft men overal in de tropen, tot zelfs in Amerika aan. Eenige van de hier in het wild groeiende soorten bloeien zeer mooi; de boom kenmerkt zich door een ronde kruin, waaruit de groote bloempluimen te voorschijn komen. Bij *M. caesia Jacq.*, kemang, zijn de bloempjes helder paars en is de pluim soms wel 1 M. lang, de bloemen van *M. odorata Griff.*, kawènè, zijn roserood, die van *M. foetida Laur.*, bĕmbĕm, fraai purper; terwijl die van de gekweekte soorten van *M. indica L.* en *M. laurina Bl.* minder opvallend bleekgeel zijn. In eenige streken van West-Java verliezen de vruchten veel van hare waarde, daar zij door een snuitkevertje *Cryptorrhinus mangifera Fabr.* aangetast worden, die in de vruchtbeginsels zijn eieren deponeert. Bij Tjilintjing worden de manggaboomen met succes onder bescherming gebracht van de rangrang, een groote roode mier, op de daar groeiende mangga te lokken, door de dieren te voeden. Deze mieren schijnen de kevers dood te bijten, voordat zij tijd hebben de eieren in de bloem te leggen. De gewone zwarte mier is een vijand van de roode en niet nuttig voor de mangga, daarom tracht men deze zooveel mogelijk te weren.

Van de meeste mangga's is het sap der jonge vruchten en

soms ook dat van andere deelen der plant gevreesd, om de aan *Rhus* en *Semecarpus* herinnerende ontsteking, die bij aanraking met de huid

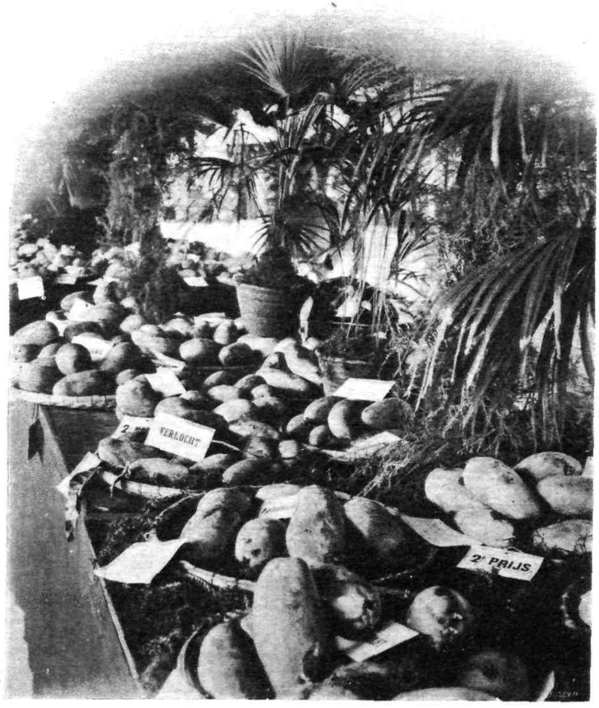


Fig. 152. Vruchtententoonstelling te Buitenzorg.
Mangga's, meest van Oost-Java.

veroorzaakt wordt, bij mangga limoes, kawènè en bèmbèm is zulks het geval.

Volgens *De Boomsoorten van Java van Koorders en Valeton*, No. 4, 83, zijn de volgende soorten moeilijk van elkaar te onderscheiden:

Mangifera indica, laurina en *longipes* en zouden waarschijnlijk deze wel onder de eerste soort gebracht kunnen worden.

M. indica L. heeft de beste verscheidenheden, o. a. m. golek, m. madoe en m. aroem manis, drie heerlijke fijne soorten uit Oost-Java; ofschoon misschien iets minder wedijveren de m. mengala uit de omstreken van Batavia en m. gedong van Cheribon hiermede; terwijl de veel ten verkoop aan gebodene m. tjenkir, ook wel m. dermajoe genoemd en sengkir gadoeng ook smakelijke vruchten geven. De meest voorkomende op de pasars te Batavia en Buitenzorg is m. wangi van Tjilintjing.

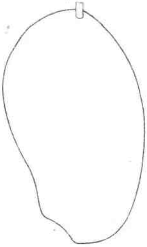


Fig. 153.
Mangga aroem manis.

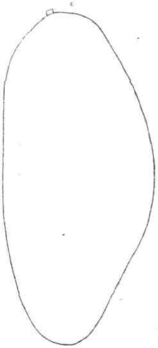


Fig. 154.
Mangga golek.

Van de drie soorten: bĕmbĕm, kawènè en kemang, is de eerste de beste, deze wordt in de omstreken van Buitenzorg overal gekweekt, met waggons vol ziet men ze per trein zoowel naar de benedenlanden als naar boven vervoeren; terwijl beide laatstgenoemde naar den smaak der Europeanen afschuwelijk zijn, zij worden uitsluitend door Inlanders gegeten.

De mangga's worden gewoonlijk door zaad vermenigvuldigd; men beweert, dat ze zaadvast zijn, hetgeen lang niet altijd juist is; er zijn gevallen bekend, waar men uit zaad van een der beste variëteiten een plant kreeg, die minderwaardige vruchten gaf. Het is daarom zekerder door tjangkok, beter nog door enten de fijnere mangga's te vermeerderen.

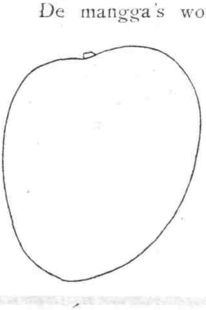


Fig. 155. Mangga gedong.

In het jaarboekje van de *Vereeniging voor Ooftteelt* 1906—1907, komt een opstel over de manggateelt in Britsch-Indië voor, van C. Marshall Woodrow. Het is een zeer interessant werk, waarin eene beschrijving voorkomt,

hoe men op een eenvoudige wijze de mangga's enten kan. Ofschoon het zoogen van mangga's in het begin van dit artikel reeds besproken is, wil ik hier nog in het kort de methode van WOODROW vermelden. Van den te enten tak, dien men kiest ongeveer van dezelfde dikte als de plant, waarop men wil enten, wordt een stuk van den bast weggesneden, diep genoeg om de cambiumlaag ter lengte van 5 à 10 c.M. bloot te leggen. Een nagenoeg gelijke wonde maakt men op het enten stammetje, waarna men ze zorgvuldig op elkaar bindt en wel op zoodanige wijze, dat de gewonde plekken elkaar bedekken en overal raken. Eindelijk besmeert men de gewonde plekken geheel met entwas, in gebreke hiervan kan ook goed geknede klei gebruikt worden, hierdoor wordt licht en vochtigheid buitengesloten en kunnen de wonden spoediger en beter genezen. Onder gunstige omstandigheden heeft die genezing na 6 à 8 weken plaats en dan kan de tak afgesneden worden. De pas geënte plant moet in den eersten tijd nog voorzichtig behandeld worden, men plaatst haar eerst in de schaduw, begiet haar geregeld; eerst als de ent door begint te groeien, kan men het boompje uitplanten.

Men ent op deze wijze een tak van een ouden boom op een gewoonlijk in een pot uit zaad gekweekte plant, om nu de laatste in de nabijheid van den tak te brengen, steekt men een bamboe van de gewenschte lengte recht in den grond, splijt het boveneinde over een lengte van 45 cM. in vieren of achten en plaatst den pot daarin, dan staat hij vast; om verder splijten te voorkomen bindt men onder de spleet een stevigen band.

In *Teysmannia* komen beschrijvingen voor van de winst, die men in Pasaroean, Probolinggo enz. van enkele slecht verzorgde mangga-boomen van de beste verscheidenheden maakt; het is werkelijk jammer dat er zoo weinig zorg aan die boomen besteed wordt. De handel in mangga's en ook in andere goede ooftsoorten neemt hoe langer hoe meer toe, sedert de spoor- en trammaatschappijen de vrachtprijzen verlaagd hebben.

De afstand, waarop de boomen geplant moeten worden, is verschillend; voor die uit tjangkok gekweekt en de geënte exemplaren is 6 à 7 M. voldoende, soms wordt wel aangegeven 10 M. Deze afstand is echter in gewone omstandigheden wel wat groot.

M. wangi en bëmbëm geven rijpe vruchten van Juli tot December, soms komen er nog in Januari en Februari; m. tjenkir en

mengala ongeveer terzelfder tijd M. gedong, m. dodol, m. sengir gadoeng, m. daging, m. gepeng van September tot December, m. kweni en m. kemang ook nog in Januari en Februari. De meeste andere fijnere verscheidenheden komen in hoofdzaak van einde October tot midden December aan de markt.

MUSA (*Musaceae*).

De pisang is zeker een der oudste kultuurplanten; de beste variëteiten geven een voorbeeld van veredeling, zooals men het bij weinig vruchten aantreft. De edelste verscheidenheden hebben een dunne schil, veel eetbaar vruchtvleesch en geen of zeer weinig en dan meestal onontwikkelde pitten. Zoo heeft pisang radja sereh soms enkele kleine pitjes; jaren geleden gelukte het mij uit dit zaad een plant te kweeken, die vruchten gaf vol pitten.

In *Teysmannia* en in de *Jaarboekjes van de Vereeniging Oofttcelt* komen tal van opstellen over pisang voor; hetgeen hier volgt is voor een groot deel overgenomen over een studie van Dr. W. BOORSMA over dit onderwerp, uit bovengenoemd jaarboekje 1902, 1903 en 1904.

De pisang is voor de tropen van de grootste economische beteekenis, want behalve de aanzienlijke voedingswaarde en de smaak van de vruchten en de groote productiviteit geeft deze plant spoedig oogsten, en als men over vruchtbare gronden beschikt, geeft de teelt weinig moeilijkheden en tot nu toe hebben zij hier te lande nog geen last van ernstige ziekten.

In de botanische werken komen verschillende soorten van het geslacht Musa voor, wij hebben in hoofdzaak te maken met *Musa sapientum L.*, onze eetbare pisangs behooren hiertoe en ook eenige tot *Musa paradisica*. Er is echter in de essentiëele kenmerken zoo weinig verschil tusschen beide soorten, dat zij ook wel onder Musa sapientum worden samengevat.

De pisang is inheemsch en wordt geteeld in tropisch Azië, in de eilanden van de Stille Zuidzee, in Afrika, Australië en Amerika meestal om de eetbare vruchten, ook wel om de vezel, zooals bij Musa textilis Né, die de manila-hennep levert en ter versiering, zooals bij Musa Ensete J. F. GMEL.

Zoowel in grootte, vorm en eigenschappen der vruchten van de

hier gekweekte pisang komen belangrijke afwijkingen voor, dit behoeft echter nog geen reden tot soortverschil te zijn. Vooral is dit het geval met plantenvormen, die sinds eeuwen onder den invloed van de kultuur zijn geraakt en zoo veredeld zijn, dat zij, op enkele uitzonderingen na, geen of nagenoeg geen zaad meer voortbrengen.

Hier te lande is de pisang bij de Europeanen voornamelijk als ooft bekend. Dit neemt niet weg, dat er een aantal vormen bestaan, wier vruchten rauw tamelijk ongenietbaar zijn en dan ook alleen gekookt, gestoofd of gebakken gegeten worden. Hetzelfde geldt in nog hoogere mate voor andere landen, zoo onderscheidt men in den West bacoven en bananen, naarmate zij rauw of toebereid gebruikt kunnen worden.

In tropisch Amerika tracht men van de kultuur nog meer voordeel te trekken door export van de vruchten, teneinde ook elders het gebruik er van in te voeren. Men is daarin buitengewoon goed geslaagd, vooral van Jamaica gaan jaarlijks een aantal scheepsladingen naar de groote havens van Europa en Amerika.

In *Teysmannia* 1905, No. 1—4 schreef ik over den handel in pisang in Amerika, reeds toen bedroeg de waarde van den invoer bijna *f* 18.000.000, in den laatsten tijd nam die waarde jaarlijks met *f* 2.500.000 toe. Ook naar Engeland en van daar naar de overige landen van Europa worden de vruchten uit West-Indië overgevoerd. De Canarische eilanden exporteeren ook pisang naar Europa, in den drukken tijd gebruiken de handelaars daar twintig stoomers om de vruchten te verschepen.

Wij zouden van hier pisang naar Australië kunnen uitvoeren, alleen in Queensland kan men de plant telen, maar de Queensland pisang ziet er pover uit; het gevolg is, dat er jaarlijks aanzienlijke hoeveelheden van Fidji ingevoerd worden. In het *Jaarboekje der Vereeniging Oofttcelt* 1910, worden eenige nog niet gelukte pogingen vermeld, om onze vruchten daar ingang te doen vinden. Het lijdt geen twijfel, dat het gelukken zal, indien de handel van het artikel in goede handen komt.

Nog weinig beteekent de handel in gedroogde of in suiker ingelegde vruchten, ofschoon die wel een toekomst verdient, daar het een smakelijk en voedzaam product is. Hier noemt men de gedroogde reepjes vruchten van sommige soorten pisang „saleh". De smakelijkste

komen van pisang mas, ofschoon ook pisang ambon op dezelfde manier bereid wordt. Er bestaat hier in de binnenlanden eenige kleinhandel in dit artikel.

De herhaalde pogingen om pisang tot meel te verwerken, door de in schijven gesneden vruchten te drogen en fijn te malen, en voor dit preparaat een plaats op de wereldmarkt te veroveren, schijnen voorshands nog geen groot succes te hebben, al duiken van tijd tot tijd geruchten op, die heel wat zouden doen verwachten. De kleur, die zeer moeilijk zuiver wit te krijgen is en de betrekkelijk hooge kostprijs, staan blijkbaar de concurrentie met andere meelsoorten in den weg. Op Java is de fabricatie van pisangmeel herhaaldelijk beproefd, men verkreeg er echter ook geen gunstige resultaten.

De volgende pisangsoorten worden te Buitenzorg op de pasars aangebracht: pisang radja, pisang radja sereh, pisang mas, pisang ambon lemoet, pisang radja pakoean, pisang kapok, pisang oedang, pisang tandoek, pisang kapas, pisang palembang, pisang lampeneng, pisang saboelan, pisang soesoe, pisang kladi, pisang radja siam, pisang gembor, pisang batoe, pisang lampong, pisang ampiang, pisang angarina. De laatste zes ziet men er slechts zelden.

De hoedanigheid der aangeboden vruchten laat veelal te wenschen over, hetgeen licht te verklaren is. Over het algemeen besteedt de Inlandsche kweeker weinig of geen zorg aan de keuze van plantmateriaal, bovendien wordt hij door de vraatzucht der kalongs, meer nog door de onveiligheid in de kampongs, en dikwijls door geldgebrek er toe gebracht de vruchten af te snijden voordat het juiste tijdstip gekomen is. Zoodra aan een tros eenige vruchten rijp worden, kan hij van den boom worden afgenomen, binnen eenige dagen zijn alle vruchten rijp. De Inlander wacht meestal dit stadium niet eens af, de al te onrijpe pisang wordt kunstmatig rijp gemaakt; een der methodes daarvoor is, den tros vruchten in een kuil aan den rook van smeulend stroo bloot te stellen met het resultaat, dat de vruchten in plaats van den fijnen smaak van goede boomrijpe pisang, een onaangenamen rooksmaak bezitten.

Behalve de bovengenoemde bestaan er nog een aantal andere Indische variëteiten. Bij RUMPHIUS vindt men reeds vermeld, dat in zijn tijd vruchtenliefhebbers te Batavia waren, die er zich op beroemden 80 verschillende pisangverscheidenheden in hun tuin te hebben.

Pisang radja, draagt haar naam koningspisang met eere en is

ongetwijfeld een der edelste verscheidenheden, tevens een van de meest variëerende, men ziet zoowel kleine, onoogelijke als groote prachtexemplaren. De groote zijn over het algemeen de beste, ofschoon dit niet altijd het geval is. Als een kenmerk van deugdelijkheid geldt verder het optreden van bruinroode vlekken op de schil van de rijpe vrucht. Pisang radja wordt gewoonlijk rauw gegeten doch leent zich ook wel om gebakken of gekookt te worden.

Een tamelijk groote vrucht van deze soort bevat omstreeks 100 gr. vruchtvleesch, het gewicht van de schil bedraagt circa 33 à 38 % van de geheele vrucht.

Pisang radja sereh is insgelijks een der meest gewilde soorten en wordt door sommigen boven de eerstgenoemde verkozen, omdat de smaak iets rinsch is. Beide verscheidenheden hebben bij het overrijp worden nog eene groot verschil, begint bij eerstgenoemde het bederf in het hart van de vrucht, bij radjah sereh begint die aan den buitenkant, en de vrucht is dikwijls op zijn lekkerst, als de schil reeds eenige teekenen van overrijpheid vertoont. De inheemsche benamingen zijn niet altijd nauwkeurige aanwijzingen, zoo is de op Midden- en Oost-Java gunstig bekende pisang soesoe niet anders dan de pisang radja sereh van West-Java; de overeenkomst in uiterlijk en smaak laat dienaangaande geen twijfel over; de naam van het geheele geslacht geeft hiervan trouwens een voorbeeld, welke verschilllende namen bekende planten op Java in de drie daar gesproken talen hebben. Zoo is de Javaansche naam voor pisang gedang hetgeen in het Soendaneesch papaja beteekend; terwijl de Soendaneesche naam voor pisang tjauw is.

Een gemiddelde, goed ontwikkelde vrucht van pisang radja sereh had 80 à 90 gr. vruchtvleesch; terwijl de schil 23 % van de geheele vrucht uitmaakte. Op Oost-Java schijnen dikwijls mooiere vruchten van deze variëteit voor te komen, een exemplaar van Soerabaja had 110 gr. vruchtvleesch, terwijl de schil 25 gr. woog, hetgeen 18.5 % van de geheele vrucht bedraagt.

Pisang mas is een kleine, zeer zoete soort, maar voor velen minder aangenaam van smaak. De naam zal zij wel ontleend hebben, aan de mooie goudgele kleur der schil; talrijke donkerbruine stippels treden eerst op, als de vrucht overrijp is, het inwendige wordt dan bruinachtig en minder smakelijk. Te onrijp geplukte pisang mas heeft een gras-

achtigen smaak. In de buitenste deelen van het vruchtvleesch treft men vaak harde, witte stukken aan. Het vruchtvleesch van de grootste exemplaren weegt zelden meer dan 60 gr., terwijl de schil 23 % van het totale gewicht inneemt.

Pisang mas is de vrucht, die het meest gebruikt wordt voor de bereiding van pisang saleh. Men snijdt de geschilde vruchten met een houten mesje in de lengte half door en legt ze op een doekje of op stroo in de zon te drogen op zulke wijze beschermd, dat de mieren er niet bijkomen. Na een paar maal omgekeerd te zijn, neemt de buitenkant een bruinachtige tint aan, het binnenste blijft mooi geel, ze zijn niet kleverig en hebben een vijgensmaak.

Pisang ambon. Onder de meest bekende soorten is deze bij velen minder gewild, hetgeen wel toe te schrijven zal zijn aan den eenigszins aromatischen geur en ook alweer aan de slechte kwaliteit van het meerendeel der te koop aangeboden vruchten. Echter wordt fijngemaakte, rijpe pisang ambon vaak aanbevolen en aangewend als een van de eerste vaste spijzen voor kinderen, die het zuigelingsstadium te boven raken. Ook voor de bereiding van saleh wordt deze soort gebruikt, hoewel voor dit doel echter pisang mas de voorkeur verdient.

Dr. Boorsma zegt ervan naar aanleiding van zijne analyse. Meer nauwkeurige beschouwing leidt dus tot het besluit, dat pisang ambon natuurlijk niet de moedermelk vervangen kan, maar wel als aangewezen schijnt om in het eerste tijdperk van den overgang tot vaste spijzen een rol te spelen; andere pisangsoorten, die een hooger gehalte aan vaste stof voeren en zich niet zoo volkomen fijn laten maken, komen eerst later in aanmerking.

Zetmeel komt in rijpe pisang ambon nagenoeg niet voor, vezel slechts in uiterst geringe hoeveelheid. Deze beide bijzonderheden verklaren, hoe kinderen zelfs in de eerste levensweken een maaltijd van enkele schepjes tot moes gewreven pisang ambon niet alleen uitstekend verdragen, maar ook hoe deze bij gebrekkige darmwerking een zachten prikkel aanbrengt, die gunstige gevolgen kan hebben.

Pisang tandock is een, in den vorm van een buffelhoren groeiende, kolossale vrucht, die niet rauw gegeten wordt, maar gestoofd zeer lekker is.

Pisang kapok wordt ook gezocht voor het bereiden van gebakken pisang, rauw wordt zij nooit gegeten. Om niet te uitvoerig te worden zullen wij het hierbij moeten laten.

In *Teysmannia* 1905, publiceerde ik een opstel over de cultuur van de pisang, ik neem hieronder er het voornaamste uit over.

In de kampongs in de kleine tuinen op de erven der Inlanders groeit de pisang gewoonlijk goed en draagt mooie vruchten, daar schijnt meestal bemesting niet noodig. Maakt men echter in grootere tuinen aanplantingen, dan blijkt het spoedig, dat het zonder intensieve grondbewerking en behoorlijke bemesting niet gaat.

De pisang stelt vóór alles drie voorwaarden voor haren weligen groei nl. warmte, veel vocht en een goede drainage. Bij voldoende vochtigheid van den grond verdraagt de plant de grootste hitte. In de bovenlanden dragen de fijnere pisangsoorten geen vruchten meer, ongeveer boven 3500 voet draagt alleen nog pisang ambon en een andere kleine soort, die ik niet ken, kleine, hoewel nog eetbare vruchten; op 4 à 5000 voet dragen ook deze geen vruchten meer. Musa sinensis Sw. synoniem met M. Cavendishii Lamb., de z.g. Chineesche dwerg pisang, die elders wel voor de Europeesche markt gekweekt wordt, kan wat meer koude verdragen. In den Catalogus van 's Lands Plantentuin vindt ik als Inlandsche namen voor deze soort opgegeven: pisang sirandah en pisang badak.

Vóór het planten moet het geheele terrein vrij diep omgewerkt worden; zich te bepalen tot het maken van plantkuilen is minder gewenscht. Verder moet de aanplant tegen wind beschermd worden, de groote teere bladeren lijden er van en kunnen hunne functies dan niet goed meer vervullen, ook waaien de geheele stengels gemakkelijk om.

Een flinke bemesting met stalmest is noodzakelijk, humus doet de plant veel goed. Volgens Prof. HILLGARD van het Agr. Exp. Station in Californië bevat de asch van de vrucht ruim 66 % kali en die der bladeren $27\frac{1}{2}$ %, in de meeste gevallen kan een kalibemesting dus nuttig zijn; voor de behoorlijke ontwikkeling van de zeer groote bladeren doet een stikstofbemesting goed.

Voor de vermenigvuldiging maakt men gebruik van uitloopers van circa 8 maanden oud, meestal neemt men hen jonger, en deze ontstaan altijd aan den voet van den ouden stengel. Het is niet goed te veel van die scheuten door te laten groeien, het beste wordt geacht er slechts twee van verschillenden leeftijd te laten staan. Nadat de vrucht van den ouden stengel geöogst is, sterft deze af, er moet dan weer een jongere stengel aanwezig zijn, die na eenige maanden begint te bloeien en vrucht te dragen.

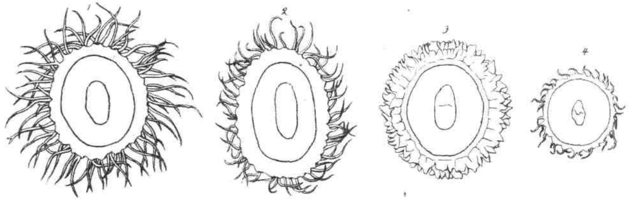
In de groote aanplantingen op Hawaii plant men op een afstand van 8 × 9 of 8 × 10 voet. Op vruchtbare of goed bewerkte en bemeste gronden mag men wel iets grooteren afstand nemen, bij voorbeeld 10 à 12 voet.

In sommige streken kapt men, nadat de vruchten gezet zijn, het uiteinde van den tros, den kap van de bloemkolf weg, deze bevat de mannelijke bloemen. Men acht deze kleine operatie voor de Chineesche soort nuttig, maar voor de Jamaica-soort niet; waarom is niet duidelijk, hier zijn nooit proeven genomen om dit verklaren.

NEPHELIUM (*Sapinaaceae.*)

Wat voor Oost-Java de mangga is, is voor West-Java de ramboetan en vooral de kapoelasan, die in die streken bijzonder lekkere vruchten geven en veel verzonden worden.

Fig. 156.



Ramboetan atjeh matjan besaar — Ramboetan atjeh tangkwee — Kapoelasan mehra — Ramboetan atjeh lengkeng.

Het geslacht Nephelium bevat een groot aantal soorten, waarvan er hier slechts twee voor de vruchten aangeplant worden: Nephelium lappaceum L., ramboetan en Nephelium mutabile Bl., kapoelasan. Nog een andere, die ook, hoewel vrij zeldzaam hier bekend is, is Nephelium litchi Camb. synoniem met Litchi sinense Radl., het is een uit China afkomstige soort, waarvan de kleine op ramboetan gelijkende vruchten soms wel gedroogd uit China ingevoerd worden.

Nephelium lappaceum L., ramboetan is in vele streken van den Indischen Archipel een inheemsche boom, tegenwoordig wordt hij op Java zelden in het wild aangetroffen, maar op West-Java allerwege gekweekt

Het is een prachtig gezicht, als in de kampongs de boomen vol hangen met de sierlijke, helderrood gekleurde vruchten. Hetgeen men van de vrucht eet is een vleezige woekering van den zaadrok, die een heerlijken, frisschen, zoetzuren smaak heeft. Voor Batavia en omstreken is Pasar baroe het land, vanwaar de meeste en de beste ramboetans komen. De meest gewaardeerde is wel ramboetan matjan of ramboetan Atjeh matjan, verder behooren onder de zeer goede verscheidenheden: ramboetan lebak boeloes, ramboetan tangkwee, ramboetan si njonja en ramboetan litji.

Ramboetan litji, gewoonlijk ramboetan Atjeh litji genoemd, is een kleine vrucht met dunne schil en kleine pit, nu en dan komen er zaadlooze vruchten aan. Ramboetan bidji is een minder goede met groote pitten en weinig, zuur vruchtvleesch.

Dikwijls hoort men van ramboetan Atjeh, hiermede wordt echter geen bepaalde variëteit bedoeld, doch slechts te kennen gegeven, dat men met een goede verscheidenheid te doen heeft.

Nephelium mutabile Bl. kapoelasan, is een niet zeer hoog opgroeiende boom, de bladeren zijn kleiner dan die van de ramboetan, de vruchten gelijken op die der laatste, zij missen echter de lange, zachte, haarachtige stekels, waarvan de ramboetanvruchten voorzien zijn, kapoelasan vruchten hebben slechts een groot aantal korte knobbels op de schil. Het vaderland van deze plant is niet bekend, de boom komt slechts in gekweekten toestand op West-Java voor. De Buitenzorgsche kapoelasans hebben een goeden naam, en in den tijd van den oogst hebben er van daar groote verzendingen plaats.

Van kapoelasan bestaan niet zooveel verschillende vormen als van ramboetan. Wij noemen k. mehra, uitwendig lichtrood met stompe stekels op de schil, kapoelasan poeti evenals de vorige met bijna kleurlooze schil, kapoelasan si babad met donkerroode schil, die iets scherper stekels heeft. De laatste is het meest gezocht.

Het vermenigvuldigen van de fijnere verscheidenheden geschiedt uitsluitend door tjangkoks, omdat ze uit zaad niet constant blijven. Gewoonlijk krijgt men uit zaad zoogenaamde ramboetan bidji. Ramboetan en kapoelasan geven rijpe vruchten in den Westmoesson, het meest in Februari.

PASSIFLORA (*Passifloraceae*).

Passiflora quadrangularis L. de Markiesa, op West-Java, als erbis bekend, een wildgroeiende klimplant met vierkante stengels en groote bladeren; de groote, mooi gevormde bloemen hebben een licht lila kleur en de groote vrucht gelijkt wel op die der papaja, is echter groen, bij rijpte geelgroen gekleurd. Zij draagt overvloedig vrucht, die door de meeste Europeanen te weinig gewaardeerd worden. Het eetbare deel is het geleiachtige moes, waarin de zaden liggen, de kleine zaden, waaraan het moes vastgehecht is, worden gewoonlijk mede verorberd. Meestal worden suiker en ijs toegevoegd, soms nog andere ingrediënten. Somtijds neemt men ook nog wat van het witte vruchtvleesch, dat onmiddellijk binnen de schil ligt. Dit is echter smakeloos en heeft niet den heerlijken geur, die aan het moes eigen is.

Passiflora edulis Sims, is een betere soort, zij levert veel kleinere vruchten en het is een groote zeldzaamheid als men dit product kan machtig worden. Het is een plant voor de bovenlanden; in de benedenlanden draagt zij geen vrucht. In Garoet schijnt zij wel geteeld te worden, men noemt haar daar · boea negri. In fijnheid van geur zijn er weinig vruchten mede te vergelijken, zij smaken aangenaam zuur en kunnen, rijp geplukt, lang bewaard blijven. In verschillende subtropische landen is de passiflora een zeer gewaardeerde vrucht, o. a. in Zuid-Afrika, ook wordt zij nu en dan te Londen aan de markt gebracht.

De teelt van beide is gemakkelijk, men laat ze over een stelling van minstens manshoogte groeien. De eerste plant men in de laaglanden en de tweede in de bergstreken in goed bemesten grond en weldra gaan ze bloeien en vruchten voortbrengen.

De laatste vallen bijzonder in den smaak van vogels en vleermuizen en moeten bij het rijpen eenigszins tegen hun aanvallen beschermd worden.

PHYLLANTHUS (*Euphorbiaceae*).

Een weinig gewaardeerde vrucht geeft *Phyllanthus distichus Meulb.*, vroeger *Cicca disticha L.*, hier bekend als tjermé, het is de z.g. cherameleboom, Otaheite gooseberry enz. De kleine zure vruchten worden bij spijsbereiding gebruikt en ook ingemaakt.

PERSEA GRATISSIMA *Gärtn.* (*Lauraceae*).

De advokaat is in het midden der 18e eeuw op Java ingevoerd en ofschoon zij niet overal voorkomt, toch vrij sterk verspreid. De boom is afkomstig uit Zuid- en Midden Amerika, waar in verschillende landen verschillende variëteiten voorkomen. Op vele plaatsen daar is de inheemsche naam aguacata, die in de Europeesche talen verbasterd is. De Engelschen spreken van alligator- en van avocadopear, de Franschen van avocatier, de Hollanders van advokaat, waarvan de Inlanders op Java apoecat gemaakt hebben, zij noemen de vrucht ook wel djamboe wolanda.

Het is vreemd, dat deze vruchtboom, die in de tropen zoo goed gedijt, ook in subtropische landen ruim vruchten produceert. Er bestaan verschillende variëteiten, mogelijk zijn er daaronder die meer koude verdragen als de onze.

De advokaat is geen hooge boom, op zijn hoogst 10 Meter met geen breede kruin, de groote groene vruchten gelijken in vorm op een groote peer. Het vruchtvleesch is bij rijpte geelgroen. De vrucht moet goed rijp geplukt worden, anders is zij niet lekker, zij is eerst rijp wanneer men bij het schudden de groote pit hoort rammelen. Natuurlijk wachten onze Inlanders er niet zoo lang mede en dit is de oorzaak, dat er zoo weinig werkelijk goede advokaten aangebracht worden.

Het vruchtmoes wordt in Amerika dikwijls slechts met zout, soms met wat lemmetjessap vermengd, op het brood gesmeerd gegeten, waarom men het ook wel plantaardige boter noemt. Hier prepareert men het voor dessert op verschillende wijze, goed fijn geroerd en vermengd met suiker, port of madera, met lemmetjessap, ook wel met suiker en koffie. Het is voór de meesten een delicatesse.

Het hoofdbestanddeel van dit moes is de vette olie; onderstaande cijfers werden voor rijp vruchtvleesch gevonden:

Water.	Eiwit.	Olie.	Ruwvezel.	Asch.
80,71	1	12,46	0,96	0,98

De boom is zeer gevoelig voor goede behandeling, zoo is het gemiddelde gewicht per vrucht, zooals ze hier gewoonlijk verkocht worden 200 gram, waarvan ± 15 gram schil en 35 gram pit, terwijl er ook wel vruchten zijn van boomen, die behoorlijk bemest waren, van ruim 600 gram.

PSIDIUM (*Myrtaceae*).

Er is maar één soort van dit geslacht, die men overal aangeplant vindt en die zelfs hier en daar verwilderd is, namelijk Psidium guajava L., djamboe bidji of djamboe kloetoek. Het is een lage boom met meestal krommen stam en ietwat vierkante twijgen. De naam zal wel afkomstig zijn van het groot aantal hoekige zaadjes (bidji) in de vrucht. Er bestaan een paar verscheidenheden van, hier

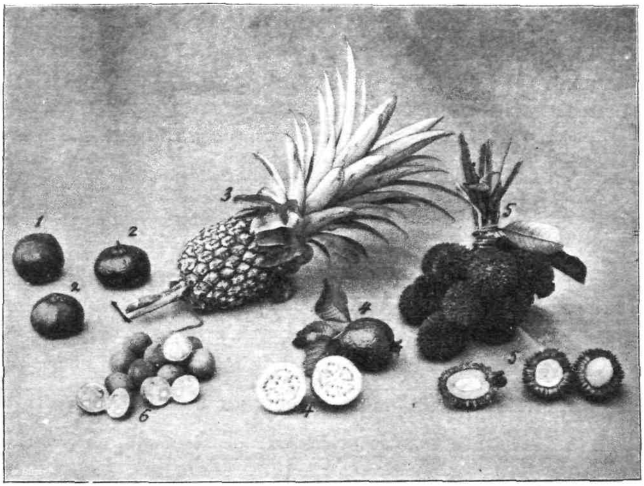


Fig. 157. 1. Djeroek manis. 2. Djeroek keproh. 3. Ananas. 4. Djamboe bidji opengesneden en gaaf. 5. Kapoelasan, bos vruchten en doorgesneden vrucht. 6. Doekoe.

komt in hoofdzaak voor een bolvormige vrucht met geelgroene schil en wit of rose vruchtvleesch, zeer aromatisch en zoet. Een andere wel bekend als djamboe soesoe heeft een groene schil en wit vruchtvleesch, zij is geuriger. Men maakt er de geurige guajavagelei van, die ook in Europa in de delicatessewinkels nu en dan wel te krijgen is, maar vooral in Amerika gezocht is.

Een der bekendste Indische geneesmiddelen zijn de bladeren

en de schors van djamboe bidji, die men met succes tegen sommige buikaandoeningen aanwendt, ook in Europa zijn de bladeren voor dit doel in gebruik.

Een zeldzaam gekweekte Psidium is Ps. pumilum. Vahl. een kleiner boompje met kleine vruchtjes, die een aardbeiengeur hebben maar niet zoo goed smaken.

PUNICA GRANATUM L. (*Lythraraceae*).

De granaatappel, dalima, is een groote heester. Het is een oude kultuurplant, die thans in alle tropische en veel subtropische landen gekweekt wordt. Het beste gedijt zij in laatstgenoemde streken. De vrucht beteekend hier niet veel; hetgeen men als vruchtvleesch beschouwt, is feitelijk het sappig geworden deel van de zaadhuid. Dit verklaart waarom het zoo moeilijk is, het eetbare deel van de pit te scheiden. Dit eetbare gedeelte is hier nagenoeg ongenietbaar het is zeer wrang, door de er in aanwezige looistof. Er is een variëteit met roode bloemen en roodachtige vruchten en een andere de z. g. dalima poetih met lichtgele vruchtschil, ze worden wel gebruikt voor roedjak.

Er zijn variëteiten met mooie, roode dubbele bloemen, waarvan een dwergvorm wel als sierplant in de bovenlanden gekweekt wordt.

SPONDIAS DULCIS FORST. (*Anacardiaceae*).

Dit is een van de Fidji-eilanden ingevoerde vruchtboom, die onder den naam van kedongdong sabrang of -manis in de benedenlanden wel aangeplant wordt. Het is een boom, die soms een hoogte van 20 meter of meer bereikt. Men kweekt hem soms van tjangkok, dan wordt hij niet hoog en geeft eerder vrucht. De goed rijpe vruchten hebben een een aangenamen smaak, zij zijn echter zelden te krijgen. Hetgeen gewoonlijk aangeboden wordt, is rauw nauwelijks eetbaar, gestoofd doen deze onrijpe vruchten aan appelmoes denken.

ZALACCA EDULIS BL. (*Palmeae*).

De zoogenaamde salak is een laagblijvende palm, die eigenlijk geen stam heeft, of liever de stam is zoo kort, dat hij, tenzij kruipend bij zeer oude exemplaren, niet in het oog valt.

De rijpe vruchten ofschoon zoet, zijn bij volkomen rijpte nog wrang. Er is eene verscheidenheid de zoogenaamde salak pasir, waarvan men het wrange het minst proeft, het vruchtvleesch van deze is eenigszins korrelig bij de pit.

Diversen.

Ofschoon niet bepaald onder ooft behoorende, vermelden wij hier een paar boomen, waarvan de vruchten onze Europeesche noten in de tropen vertegenwoordigen.

Canarium commune L. (*Burseraceae*), kanari, is een onzer mooiste laanboomen, die vooral in West-Java veel geplant wordt. De vruchten hebben een harde schil, waarbinnen een mooie witte pit, die zeer goed smaakt, en ook in gebak gebruikt wordt. Inlanders en Chineezen, ziet men soms na hevigen wind nog des avonds laat met flambouwen de noten, die van de boomen gevallen zijn, zoeken.

Voor voeding van kinderen heeft men er prachtige ervaring mede opgedaan. In het *Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië* (1901) blz. 510 wordt door Dr. W. G. Boorsma, op grond van reeds opgedane zeer gunstige ervaring aanbevolen, een uit kanarizaden, melksuiker en water bereide emulsie (melkachtige vloeistof) te gebruiken tot het verdunnen van voor zuigelingen bestemde koemelk.

Een dergelijk mengsel blijkt zeer licht verteerbaar te zijn, wijl het caseïne van de koemelk bij toediening in dezen vorm, niet in groote taaie klompen coaguleert, maar, evenals van vrouwemelk, in kleine vlokjes.

Boven verdunning met groote hoeveelheden water of melksuikeroplossing heeft die met kanari-emulsie nog dit voor, dat het volume van het op te nemen voedsel niet te groot wordt.

Daar men de verhouding van de ingrediënten zelf in de hand heeft, kan men de samenstelling van het voedsel binnen vrij ruime grenzen naar welgevallen regelen. Nauwkeurige voorschriften voor de verschillende leeftijden tot 9 maanden toe worden t. a. p. gegeven, ook vindt men daar de wijze van toebereiding uitvoerig beschreven.

De Amerikaansche Regeering heeft een groote partij kanaripitten van hier laten komen en nadat ook daar het nut van de emulsie gebleken was, is men thans doende in tropisch Amerika aanplantingen van de kanariboom te maken.

De zoogenaamde Kanari ambon, Canarium moluccanum Bl., heeft aanzienlijk grootere vruchten, die lekkerder zijn; de boom verdient meer geplant te worden.

Terminalia Catappa L. (*Combretaceae*) Ketapang, ook wel de indische amandel genoemd, is een zeer hooge boom, die in de laaglanden veel aangeplant wordt; de karakteristieke vorm en de mooi getinte bladeren doen hem spoedig in het oog vallen. De takken zijn horizontaal of iets naar boven groeiend geplaatst en vóór het afvallen zijn de groote bladeren helderrood, zij doen aan de mooie herfsttinten in Europa denken. De niet groote zaadkernen hebben een fijnen notensmaak.

Macadamia ternifolia F. Meull. (*Proteaceae*). De z.g. Queensland nut, is een boompje uitsluitend voor de bovenlanden, dat smakelijke noten levert in den vorm van hazelnoten, maar met harder schillen.

Het is echter moeilijk ze te oogsten, daar de eekhorentjes er zeer verzot op zijn.

Een der fraaiste boomen voor lanen in de benedenlanden is *Tamarindus indica L.*, de tamarinde, asam djawa. Het de pitten omhullende tot ballen geknede vruchtmoes is in den inheemschen drogerijhandel als asam kawak bekend.

Van dat moes, dat een frische zoetzuren smaak heeft, wordt op velerlei wijze gebruik gemaakt, verschillende spijzen worden er mede toebereid. De z. g. asamkoekjes zijn een délicatesse; en de asamstroop is een bijzonder verfrisschende drank, door velen boven de zoogenaamde kwast verkozen.

Het is jammer, dat men den tamarinde-boom niet meer zooveel aanplant langs de wegen, ik ken geen mooieren boom voor dit doel. Hij groeit echter niet zeer snel en dat zal wel de reden zijn van deze verwaarloozing. Men plant tegenwoordig meer den djoehar, *Cassia siamea Wall.*, een boom die zeer snel groeit, zich naar alle omstandigheden schikt, maar alles behalve mooi is; de tamarinde verdient behalve het nut, dat zij geeft, vooral uit een oogpunt van schoonheid verre de voorkeur.

De boom kan gemakkelijk door middel van zaad, dat hij overvloedig voortbrengt, voortgeplant worden.

Dialium indum L., asam kerandji, asam tjina behoort evenals de laatstgenoemde boom tot de Leguminosen. De vruchten worden op de

pasars op West-Java dikwijls aangeboden. Het is hier ook het de zaden omringende moes dat een frisschen zoetzuren smaak heeft. Het is een hooge boom met kleine kruin, die op Java inheemsch is.

Men heeft hier dikwijls proeven genomen met vruchtboomen uit de gematigde luchtstreek, gewoonlijk waren de resultaten treurig. Het is wel eens gelukt in de bovenlanden eenige appels aan een boom te krijgen, doch de oogst is toch nooit van eenige beteekenis geweest. Ook heb ik hier wel perziken gezien, het waren echter treurige exemplaren.

Er is een Japansche plant, die een uitzondering hierop maakt, vroeger stonden er te Tjipanas eenige exemplaren van. Men zou zeggen, dat het een hybride van appel en peer is, de bladeren en de twijgen zijn die van een peer, de bloemen zijn wit, de vruchten hebben meer van een appel. Ze zijn groot, grauw-bruin gekleurd, bij volkomen rijpte iets oranje-bruin en al zijn ze veel minder als onze fijne tafel-appels, toch smaakt de vrucht goed, gestoofd zijn ze echter zeer goed te gebruiken.

Een paar Europeesche vruchten worden hier wel gekweekt, n.l. aardbeien en druiven, de eersten in de bovenlanden, ongeveer boven 3000 vt.; de teelt vereischt wat meer zorg als in Europa. Men kweekt hier gewoonlijk de z.g. maandbloeiers, echter zijn er ook wel van de nieuwere met groote vruchten ingevoerd, die als zij goed behandeld worden, wel slagen. Meestal worden de planten verwaarloosd en geven dientengevolge weinig en slechte vruchten.

Indien men hier gezonde planten op vakken plant, die iets boven den beganen grond liggen, den grond zorgvuldig bewerkt en er den noodigen verganen mest bijvoegt, dan kan men zeer goede aardbeien hebben.

De grond is op Java, tenzij men pas ontgonnen boschterrein heeft, in de bovenlanden schraal, meestal is de geheele bouwkruin weggespoeld. Het komt er dus op aan, zooals boven gezegd is, die weer te herstellen, anders groeit er weinig op.

De teelt van den wijnstok gelukt hier in de bovenlanden niet, het klimaat schijnt daarvoor te vochtig te zijn.

In den oosthoek van Java worden hier en daar met min of meer succes druiven gekweekt, in Probolinggo, waar een langdurige en strenge Oostmoeson heerscht, heeft een hadji een aardige druivenkweekerij, die hem vrij veel geld opb engt.

De cultuur geschiedt daar op een eigenaardige wijze, die in Teysmannia 1905, blz. 279 beschreven is. De hadji plant de druiven in gemetselde

bakken, waarin pijpjes aangebracht zijn om het overtollige water afte voeren, een paar malen in het jaar neemt hij er wat oude aarde uit en voegt er half verganen paardemest bij, die nadat ze eenige dagen bij de plant gebracht is, met den bodem vermengd wordt. Hij heeft een geheele rij houten stellingen van $3^1/_2$ à 4 M. hoog, waarover hij de planten leidt. Er wordt tweemaal in het jaar geöogst, de eerste oogst begint in Januari en duurt tot Maart, dit is in het midden van den Westmoesson. Deze oogst is niet zoo voordeelig als die in den Oostmoesson, daar er ten gevolge van het aanhoudende vochtige weder veel bessen verrotten, zij zijn ook niet zoo zoet. De tweede oogst valt in het einde van den Oostmoesson, deze is veel beter; mooie trossen vol zeer zoete vruchten zijn dan overvloedig.

Hij teelt een witte en een blauwe verscheidenheid, de eerste verkoopt hij tegen *f* 0.50 en de tweede voor *f* 1.— per pond.

Men berekent dat hij jaarlijks voor een kleine tweeduizend gulden verkoopt.

Ook elders worden wel enkele druivenplanten gekweekt, bij voorbeeld in de stad, dat is het oude gedeelte, van Batavia, het kan daar in den Oostmoesson ook vrij droog zijn. Men geeft de planten daar een kunstmatige rust, door wat van den bovengrond weg te nemen, de wortels bloot te leggen en al de bladeren af te plukken; slechts op oude sterke planten past men deze operatie toe.

Dit werk is voor den gewonen Inlander te veel moeite, zoo waren vroeger in Grisee bij Soerabaja kleine aanplantingen, die nog niet geheel uitgestorven zijn; veel schijnen er niet meer te bestaan en de oogst is treurig.

GROENTETEELT.

DOOR

H. J. WIGMAN SR.

INHOUD.

		Pag.
I.	ALGEMEENE BESCHOUWINGEN	663
II.	DE VERSCHILLENDE GROENTEN	669
	Andoorn	669
	Andijvie	669
	Artisjok	670
	Asperge	671
	Bieten of Kroten	673
	Boonen	673
	Champignons	677
	Erwten	679
	Gombo	680
	Komkommers	680
	Kool	683
	Peterselie	685
	Prei	685
	Postelein	686
	Radijs	686
	Rabarber	687
	Rammenas	688
	Salade	688
	Schorzeneeren	690
	Selderie	691
	Spaansche Peper	692
	Spinazie	693
	Terong	693
	Tomaten	694
	Uien	695
	Wortelen	696
	Zuring	697

I. Algemeene Beschouwingen.

De teelt van Europeesche groenten wordt op Java met min of meer succes gedreven. Ofschoon men om goede Europeesche groente te telen in de bovenlanden moet zijn, tracht men ook hier en daar in de benedenlanden en soms wel in de warme kuststreken, als Batavia, Semarang en Soerabaja het doel te bereiken. Ik heb gezien hoe te Batavia, door intensieve grondbewerking, door zware bemesting en dagelijksche besproeiingen, nijvere Chineezen er in slaagden eenige soorten groenten te kweeken. Over het algemeen is het resultaat toch een minderwaardig product, dat alleen de verdienste heeft zeer goedkoop te zijn.

Om verschillende redenen werpt de groenteteelt in Indië niet de voordeelen af, die men ervan mag verwachten. In de eerste plaats is het aantal verbruikers van superieure groente niet zoo bijzonder groot. Inlanders, Chineezen, een groot deel der Europeanen hechten er weinig waarde aan. Ook heeft men er over het algemeen weinig geld voor over; op dezen laatsten regel zijn wel uitzonderingen, maar niet voldoende om de teelt in het groot loonend te maken.

Op ongeveer 2000 voet boven de zee kan men met groenteteelt beginnen, ofschoon de meeste soorten beter gelukken op grootere hoogte, op 3, 4 à 5000 voet kan men het meerendeel der Europeesche groente kweeken, waarvan sommige evengoed als in Europa.

Een factor, die veel kwaad doet aan bijna iedere groente, maar meer speciaal aan de fijne bladgroenten is de zware tropische regenval. Men maakt zich in het, ook al vochtige vaderland er geen juist denkbeeld van, hoe het er in den tuin uitziet na een regenval van 80 à 100 mM. regen binnen eenige uren; al de fijne malsche blaadjes van sla, andijvie enz. zijn dan stuk geslagen. En als men in den regentijd, weinig van de zon ziet en er dagelijks veel regen valt, dan verrot een groot deel van de groente.

Er is natuurlijk wel iets tegen te doen, door de vakken bij

zwaren regen te bedekken met glazen ramen, die zoodra het weer droog is, er dadelijk afgenomen moeten worden, doch zulks verhoogt de productiekosten, die niet terug ontvangen worden.

Op sommige plaatsen abonneert men zich bij een groentekweeker in de bovenlanden, om wekelijks één of twee mandjes groente te ontvangen. Zulks gaat gewoonlijk in den Oostmoesson goed; komen echter in den regentijd de zware regens door en wordt daardoor de kwaliteit van sommige soorten minder of beginnen de bladgroenten te ontbreken, dan meent de verbruiker onbillijk behandeld te zijn en zegt het abonnement op. Hij stelt zich dan maar weer tevreden met de minderwaardige groente, die door Inlanders gekweekt en op de pasars en langs de huizen door tusschenhandelaars te koop aangeboden wordt. In Nederland is dat anders; daar zal niemand in den winter dezelfde groente tegen denzelfden prijs verwachten als in den zomer.

Menige groentekweeker in de bovenlanden heeft het niet lang volgehouden, hij eindigde met verlies; ik moet er hier bijvoegen, dat er onder zijn met weinig vakkennis. Anderen hadden minder gunstig gelegen tuinen, waardoor het transport te duur werd.

Er zijn echter plaatsen in de bovenlanden met goed klimaat en die ook voor het transport gunstig liggen, waar de Inlander Europeesche groente kweekt en daar, met zijn weinige behoeften, voordeel uit trekt. Over het algemeen is de waar, die hij levert, niet zoo bijzonder goed, de zorgelooze wijze en de weinige kennis, waarmede hij zijn groente kweekt, zijn daarvan de oorzaak.

Als nevenbedrijf gaat het beter. Afgesneden bloemen vinden in de benedenlanden gretig koopers en worden dikwijls goed betaald; is de groentekweeker tevens bloemist of houdt hij er een veestapel bij, die op de meeste plaatsen ook wel de moeite loont, dan kan hij wel voordeelig werken.

Eigenaren of beheerders van hoog gelegen thee-, koffie of kina-ondernemingen hebben soms mooie groentetuinen; deze mogen eigenlijk op geen dier landen ontbreken, zij dienen in hoofdzaak voor eigen gebruik. De meeste tropische vruchten gedijen in die hoog gelegen streken niet en een ruim gebruik van malsche groente kan dat gemis eenigszins vergoeden.

Wij tropische Hollanders zijn, wat het gebruik van groente betreft, vrij sterk conservatief. Zoo zijn er eenige inheemsche soorten, die door

de inboorlingen gebruikt worden, maar die men nooit op de tafels der Europeanen ziet. De Inlander maakt van zijne groenten een soepje, hij kookt ze met heel veel water en voegt er dan behalve zout nog andere ingrediënten aan toe als: tamarinde, spaansche peper enz. Op dergelijke wijze toebereide groenten vallen niet in onzen smaak, er zijn er echter wel onder, die behoorlijk gestoofd en toebereid smakelijk zijn. Verder eet men in andere tropische koloniën groenten, die men hier niet kent, en die hier niet of uiterst langzaam populair worden. Ik kom daar bij de bespreking der groentesoorten op terug.

De groentetuin kan men groot of klein maken naar behoefte of verkiezing; het is beter hem niet te klein te nemen, daar er nog al ruimte noodig is, indien men het geheele jaar door versche groente wil hebben.

De vorm van den tuin moet zoo mogelijk vierkant of langwerpig vierkant zijn. In kleine tuinen kan men volstaan met een pad langs de kanten aan te leggen en het terrein verder te verdeelen in lange vakken van 1 à 1½ M. breed, afgewisseld met smalle paadjes van 30 à 40 cM. breed. Bij den aanleg van grootere tuinen is het beter het terrein in vier stukken te verdeelen, men maakt eerst een middenpad van 1 à 1.50 M. breed, dat in het midden door een dergelijk pad doorsneden wordt; terwijl langs de randen ook paden van gelijke breedte gemaakt worden. De vier tusschen de paden liggende stukken verdeelt men weer in langwerpige vakken van 1 à 1½ M. breedte, afgewisseld door kleine paden van 30 à 40 cM. breed.

De tuin moet behoorlijk omheind worden, teneinde er kippen, honden en andere ongenoode gasten uit te houden. Levende hagen zijn als regel minder gewenscht, omdat de wortels der heesters, die in de heg geplant worden, dikwijls vrij ver in den tuin doordringen en van den voor de groente bestemden mest een groot deel opnemen.

De meeste groentesoorten houden niet van schaduw, daarom moeten alle boomen, niet slechts in den tuin, maar ook, die in de onmiddelijke nabijheid staan, opgeruimd worden.

Er kunnen zich echter omstandigheden voordoen, op plekken, die blootgesteld zijn aan hevige winden, waar het noodig blijkt groote heesters of boomen als windbrekers te planten. Men doet zulks op eenigen afstand van den aanplant, waar zij zonder te veel schaduw aan de groente te geven toch aan de bedoeling voldoen. Geschikte

heesters hiervoor zijn: *Leucaena glauca* Bth. (kemlandingan of peteh tjina ook wel peteh selon), *Ormocarpum glabrum* T et B. (rorako) voldoen goed. Beide zijn kleine boomen of groote heesters, die men dicht bij elkaar kan planten en door snoeien zoowel, wat hoogte en breedte betreft, binnen zekere grenzen kan houden.

Op eenigszins vochtige of zware gronden, zal men moeten draineeren, zulks kan geschieden door open drains of goten van 60 à 80 cM. diep; door in den tuin de vakjes wat hooger en de er langs loopende paadjes wat dieper aan te leggen, krijgt het overtollige water gelegenheid naar de goten weg te vloeien.

Men werkt het geheele terrein diep om, minstens 30 à 40 cM.; onze Inlandsche tuinlieden stellen zich gewoonlijk met een vlakke bewerking tevreden; hierop dient goed toezicht gehouden worden.

Bij de teelt van groente moet zwaar bemest worden, vooral in het begin; tenzij men met pas ontgonnen humusrijke gronden te doen heeft. Om lekkere, malsche groenten te krijgen moeten de planten krachtig groeien en daarvoor is in de meeste gevallen zware bemesting noodzakelijk. Groente, die langzaam groeit, is minder malsch.

Teneinde altijd over voldoenden mest te kunnen beschikken, behoort bij iederen moestuin, ook al is hij niet groot, een gelegenheid te bestaan, waar die mest bereid en bewaard wordt. Een langwerpig vierkante kuil van ongeveer 1 M. diep, en dezen waterdicht te bemetselen, voorzien van een muurtje, dat 50 à 60 cM. boven den grond uitsteekt; tot beschutting voor regenwater moet het geheel onder een dakje staan. In dezen mestbak wordt alle afval van huis, tuin en erf gedaan, buffel-, koeien- en paardemest, ook die van kippen en duiven, houtasch enz. enz. Als de mestbak vol is, kan men den mest er uit nemen en op een hoop onder dak brengen; heeft hij daar lang genoeg gelegen en is hij voldoende vergaan, dan kan men hem gebruiken, anders moet hij nog een paar maal met korte tusschenpozen omgezet worden. De meeste groentesoorten gedijen beter op ouden mest dan op verschen.

Indien men tegen de uitgaven van een gemetselden bak opziet, kan men zich wel behelpen met een eenvoudigen kuil te graven en met de uitgegraven aarde de randen wat op te zetten, hierdoor en door het aanbrengen van een dakje verhindert men het regenwater er in door te dringen. Een gemetselde bak is echter beter.

Het gebruik van zoogenoemden kunstmest voor de groenteteelt

is nog weinig tot hier doorgedrongen en ofschoon er op enkele plaatsen goede resultaten mede bereikt zijn, ben ik niet in het bezit van gegevens welke stoffen en in welke hoeveelheden deze genomen zijn. In Europa zijn er wel proeven mede genomen; indien men echter de daar gebruikte cijfers wenscht te volgen, vergete men niet de hoeveelheden mest voor Indië wat grooter te nemen, daar de grootere warmte en vooral de tropische regens veel daarvan verloren doen gaan.

Voor de meeste groentesoorten is het noodig ze eerst op kweekbeddingen uit te zaaien, om ze later over te planten. De zaadbedden moeten zorgvuldig aangelegd worden; den grond werke men diep om; met ouden mest vermengd en goed fijn gemaakt, is het bij zwaren kleverigen bodem soms nog noodzakelijk er zand en half vergaan blad onder te mengen.

Het is nuttig het zaad en ook de jonge plantjes tegen zware regens en fellen zonneschijn te beschermen. Men doet zulks het best door aan den bovenkant van het zaadbed een paar paaltjes in den grond te slaan en wel zoodanig, dat zij er ongeveer 90 cM. boven uitkomen, aan den benedenkant plaatst men ook twee paaltjes die wat korter moeten zijn, bijvoorbeeld 70 cM. De paaltjes verbindt men door stevige latten, men kan dan de bedden bedekken met houten, met chineesch papier beplakte ramen. Als dit papier droog is, bestrijkt men het een paar keer met lijnolie; dat laat het zonlicht genoeg door en houdt de zware regens tegen. Voor hetzelfde doel gebruikt men thans meestal dakjes van atap, zij hebben echter tegen dat zij niet zoo gemakkelijk te hanteeren zijn en wat erger is, het is er te donker onder. Als men hen niet onmiddelijk na den regen wegneemt, groeien de er onder staande plantjes spichtig op, worden zwak en vallen weg. Ook de geoliede ramen neemt men er af, als het zaad gekiemd is; in de eerste dagen doet men zulks slechts in de ochtend- en namiddaguren en legt ze er in de heete middaguren weer op, zoo worden de plantjes langzamerhand sterk genoeg, om voortdurend onbedekt te blijven.

Bij het uitzaaien heeft men er op te letten, dat de zaadjes op de juiste diepte komen te leggen, onder de papieren ramen kan men ondiep zaaien, omdat al liggen er wat korrels boven op, zij niet dadelijk verdrogen. Zaait men echter buiten, dan komt het er meer op aan, want van het zaad, dat in de volle zon ligt, komt weinig terecht en brengt men fijn zaad te diep in den grond, dan verstikt het. Fijne zaden moeten slechts even bedekt zijn, grovere kunnen wel tegen een dikker laagje aarde

Het begieten is een bezigheid, die de meeste onzer Inlandsche tuinlieden slecht doen, soms ligt het aan te groote openingen in den sproei der gieters; hoe het ook zij, veel jonge plantjes worden vernield door ruwe begieting.

De sproei van den gieter mag vrij groot zijn, als de gaatjes waardoor het water stroomt maar klein zijn, fijne zaadjes spoelen weg bij grove begieting en van grootere spoelen de wortels bloot.

In den Oostmoesson, als de zon den geheelen dag den grond geblakerd heeft, giet de tuinman hier te weinig, hij gaat er maar even met den gieter over heen, zoodat het water dikwijls niet meer dan 1 cM. in den bodem dringt en als den volgenden ochtend de tuin één uur door de zon beschenen is, is alles weer droog, zeer ten nadeele van de planten. In den drogen tijd moet flink begoten worden, zóó dat het water diep in den grond dringt; men doet beter het gieten twee- of driemaal te herhalen, dan heeft het water gelegenheid in den grond te zinken; terwijl het bij één zware begieting meest wegstroomt.

Het zijn de pas gezaaide en de pas overgeplante gewassen, die het meeste water behoeven, zij hebben nog weinig wortels, die het water uit iets diepere lagen kunnen opnemen, zij zijn daarom geheel van het begieten afhankelijk. De meeste groenten groeien het best en het weligst in den drogen tijd, onder voorwaarde, dat zij geen gebrek aan water hebben. De geheele groententuin moet, als het niet voldoende regent, dagelijks begoten worden. Water moet dus volop in de nabijheid van den tuin gevonden worden, dit is een vereischte voor het welslagen van de groenteteelt in de tropen.

Irrigeeren is in den tuin zelden aan te bevelen; als men het water er wat krachtig laat binnen stroomen, spoelt allicht een deel van den goed bewerkten grond mede en men heeft er meer na- dan voordeel van.

Er dient hier nog gewezen te worden op de noodzakelijkheid om in den groentetuin wisselbouw toe te passen, zoodat niet twee of meermalen achtereen dezelfde soort planten op hetzelfde veld geplant worde; om verschillende reden is zulks nadeelig. Boonen en erwten, moeten afgewisseld worden met bladgroenten en deze weer met soorten, waarvan men de onderaardsche deelen gebruikt, zooals wortelen, knollen enz.

II. De Verschillende Groenten.

Andoorn.

Stachys tubifera Ndn. *Labiatae*. Fransch crosne; is een in China en Japan veel gekweekte groente, die ook elders zeer gewaardeerd wordt. In Frankrijk heeft zich Pailleux verdienstelijk gemaakt door de crosne in te voeren en populair te maken. Het is een éénjarig gewas, dat tal van knolletjes voortbrengt, die in smaak het midden houden tusschen boontjes en fijne knolletjes. In Frankrijk plant men de knolletjes of beter de wortelstokken op afstanden van 30 à 40 cM. en legt ze 5 cM. in de aarde; ongeveer een half jaar na de uitplanting oogst men. Omdat de mooie witte knolletjes spoedig hun zuiver witte kleur verliezen, oogst men niet meer dan noodig is en laat de rest zoolang in den grond. Op 4500 voet boven de zee, heb ik ze meermalen geplant, ze groeiden daar goed; droegen ruim product en smaakten heerlijk. Ze kunnen op verschillende wijze toebereid worden, onder anderen in zoutwater gekookt en met bloemkoolsaus opgediend; in Italië bakt men ze in olie of boter en dient ze op onder toevoeging van wat zout en peper.

In de benedenlanden behoeft men de teelt niet te beproeven, het is een plant voor hooger gelegen streken.

Andijvie.

Cichorium Endivia Linn., *Compositae*, Eng., endive, Fr. chichorée, D. endivie. Is een smakelijke groente, die hier goed gelukt. Men onderscheidt twee rassen, de krulandijvie, chichorée frisée en de breedblad, scarole, van beide bestaan eenige verscheidenheden.

Wat de keus der variëteiten betreft, doet men het beste proeven te nemen om te weten welke voor een bepaalde streek het geschikst zijn; er zijn gele en groenbladerige, de eerste behoeft men niet zoo lang te bleeken. Wij kregen hier goede resultaten met de variëteit, Frisée de Ruffée en de gewone hollandsche breedblad-volhart andijvie.

Het zaad, dat gemakkelijk kiemt, wordt op kweekbeddingen uitgezaaid en als de plantjes 4 à 6 blaadjes hebben, plant men ze over op goed bemesten grond. Geschikte afstanden zijn op rijen 50 cM. van elkaar en in de rij op 30 cM.

Teneinde andijvie te telen met een mooi geel hart, moeten de bladeren der volwassen planten dichtgebonden worden; in den Oostmoesson gaat zulks zonder bezwaar; in den Westmoesson echter geeft het binden aanleiding tot rotting. In dien tijd laat men het daarom geheel na of doet het voor een kort tijdsbestek.

Andijvie is een groente, die men hier evenzoo goed kan hebben als in Holland, zij is in den drogen tijd beter dan in den natten. Het is niet noodig hier zaad te winnen, daar het Europeesche zaad zeer goed is.

ARTISJOK.

Cynaria scolymus L., Compositae, is een in Nederland niet algemeen bekende groente. Het is een mooie plant, die een fraaie blauwachtig groene kleur heeft. Men eet hiervan de hoofdjes, dat zijn de nog niet tot volkomen ontwikkeling gekomen bloemen, de vleezige schutbladen zijn voor velen een lekkernij.

Men kweekt de plant gewoonlijk uit zaad, de daaruit ontstane plantjes variëeren echter sterk; voor het geval, dat men goede exemplaren heeft doet men beter door scheuring te vermeerderen. Gewoonlijk komen er verscheidene worteluitloopers voor den dag; deze kan men voorzichtig afsnijden en in kleine potten planten; onder gunstige omstandigheden bewortelen zij spoedig.

Men plant ze in rijen, die minstens 1 Meter van elkaar liggen en op 0.75 Meter in de rij. De grond moet diep omgewerkt worden en flinke bemesting is noodig. Verder heeft men weinig anders te doen dan het onkruid wieden en den grond open houden.

Van de uitspruitsels, die de plant vooral na den eersten bloei maakt, laat men er niet meer dan 2 à 3 doorgroeien, de overige worden weggenomen.

In Europa blijven goed aangelegde en onderhouden vakken met artisjokken soms wel 5 à 8 jaar productief, hier zullen zij het zoolang wel niet uithouden.

ASPERGE.

Asparagus officinalis Linn., Liliaceae, Eng. asparagus Fr. asperge commun, D. spargel. Zij kunnen hier zeer goed gekweekt worden, ik heb ze hier even malsch en even groot gezien als in Europa.

Wat er noodig is om goede asperges te telen is in kort te zeggen, zij verlangen een lossen, zeer vruchtbaren diepen grond, vooral geen zwaren of natten bodem, heel veel mest en als men de loten wil steken een bodembedekking met lossen grond, opdat de scheuten malsch en wit blijven.

De middelen om aan die eischen te voldoen zijn niet zoo eenvoudig en de waar, zooals die hier gewoonlijk aangeboden wordt, is niet veel bijzonders, dunne spichtige stokjes; er blijkt hier wel uit, dat de cultuur voor den Inlandschen tuinman te lastig is.

In Europa koopt men voor den aanleg van aspergebedden twee à driejarige planten, hier moet men zelf uitzaaien. De meest bekende verscheidenheden zijn: groote witte Hollandsche asperge, Connover's colossal, vroege en late van Argenteuil. Het zaad is bij iederen zaadhandelaar te krijgen, ik heb nog niet nagegaan, welke het beste voor ons klimaat is.

Vóór het uitzaaien maakt men een kweekbed klaar, dat intensief bewerkt moet worden, de grond moet zeer poreus en doorlatend zijn. In rijen 25 à 30 cM. van elkaar legt men de zaadjes op een onderlingen afstand van 2 à 3 cM. en bedekt ze met een dun laagje aarde. Als het zaad goed opkomt, kan men een deel der plantjes verwijderen om de overige meer ruimte te geven. Op zijn hoogst na een jaar, bij weligen groei al vroeger, zijn zij geschikt om overgeplant te worden.

Wil men werkelijk groote en malsche asperges hebben, dan moeten de bedden met zorg aangelegd worden. Zooals boven reeds gezegd is verlangen zij een lossen grond, is deze dus, zooals hier meestal het geval is, wat compact, dan moet gedraineerd worden. Men graaft het vak minstens een Meter uit en legt op den bodem een paar lagen riviersteenen, door den grond menge men zand en bladaarde en voor de helft ongeveer ouden mest. In Nederland vult men het bed niet geheel, hier is het beter het wel te doen, daar er anders bij zware regens te veel water zou inkomen.

Het loof van de aspergeplantjes wordt ingesneden en de plantjes

voorzichtig opgenomen zonder de wortels te beschadigen, deze zijn dik en kunnen niet ingesneden worden, zij loopen dan kans te verrotten, slechts de beschadigde wortels snijde men geheel weg, en de andere spreide men bij de uitplanting zorgvuldig uit. Men plant ze uit op een afstand van minstens 0.60 Meter, beter is het nog meer ruimte te geven. Na ongeveer 5 cM. van de aarde weggenomen te hebben, spreide men de wortels goed uit en strooie de aarde vermengd met wat fijnen grond er overheen, drukke ze aan en giet overvloedig. Na eenige dagen begint de plant uit te botten; plantjes, die zwak blijven groeien, verwissele men met sterkere exemplaren. Men kan hen daarna rustig door laten groeien en krijgt dan weldra een massa loof.

Ongeveer een half jaar of wat langer na het uitplanten begint het loof zeer krachtig te worden, dan snijdt men het ongeveer 10 à 15 cM. boven den grond af en bedekt het vak met een laagje van 15 à 20 cM. aarde en ouden mest. Deze voorbereidingen voor den oogst worden het best gedaan in het begin van den Westmoesson.

Van de uitspruitsels late men de zwakke doorgroeien en weer loof vormen en oogst de dikkere. Dit oogsten dient voorzichtig te geschieden, de loot moet vlak boven de plant met een scherp mes afgesneden worden, zonder iets te beschadigen. De aspergeloten mogen niet in het licht groeien, zij krijgen dan blauwe koppen en een bitteren smaak. Het zoogenaamde steken moet des morgens vroeg geschieden; wanneer de loten uit de aarde komen en men wil ze wat langer hebben, dan kan men er een bamboegeleding overheen plaatsen, zoodat zij in donker blijven, zoo kunnen ze nog wel 2 à 3 dagen doorgroeien.

Bij goed aangelegde en onderhouden bedden kan men bijna den geheelen Westmoesson door oogsten, ofschoon de loten in het laatst wel dunner worden. In Europa oogst men slechts 9 à 12 weken achter elkaar.

In het einde van den Westmoesson neemt men wat aarde van het vak en late de planten doorgroeien, in de meeste gevallen zal een bewerking en bemesting van het vak goed doen.

Bij de intrede van den volgenden Westmoesson handelt men weer als boven omschreven is en men krijgt den tweeden oogst. Op deze wijze kan men eenige jaren achtereen van een aspergebed oogsten.

In Europa blijven de vakken 15 à 20 jaar vruchtbaar. Hier duurt het niet zoo lang, sommigen beweren, dat na het derde jaar de productie zoodanig begint te verminderen, dat het beter is nieuwe vakken aan te

leggen. Anderen zeggen dat zesjarige plantsoenen nog goed produceeren. Zulks zal wel in hoofdzaak verband houden met den aanleg, het onderhoud en de wijze van oogsten.

Bieten of Kroten.

Beta vulgaris L. var., *Chenopodiaceae.* Eng. beetroot, Fr. betterave à salade, D. Salatrüben.

De bieten zijn op Java een gezochte groente, zoowel ingemaakt als versch gestoofd. Zij verlangen een diep bewerkten bodem en hoewel ze niet ongevoelig zijn voor vruchtbaren grond, verdragen zij verschen mest minder goed. Men zaait wel uit op kweekbedden, beter is het echter ze dadelijk ter plaatse in den grond te brengen. Op circa 25 à 30 c.M. legt men 1 of 2 zaadjes, die eigenlijk vruchtjes zijn in den grond. Komen er meer plantjes voor den dag uit een gat, dan late men er slechts één staan, de overige moeten weggenomen worden. Blijft er soms zaad ongekiemd dan kunnen de overtollige plantjes daarvoor in de plaats komen.

Zoodra de bieten een zekere grootte bereikt hebben, dat is ongeveer vier maanden na de uitzaaiing, moet men ze oogsten, want blijven zij te lang in den grond, dan zijn ze minder malsch.

In den Westmoesson heeft men dikwijls last van sprinkhanen, die verzot zijn op de jonge plantjes, er is weinig tegen deze plaag te doen. In den drogen tijd verdwijnen deze schadelijke insekten gewoonlijk.

Boonen.

Phaseolus vulgaris L., *Papillionaceae*, Eng. beans, Fr. haricots, D. Bohnen, M. katjang. De boon is een der oudste groenten, die overal en ten allen tijde geplant werd. Er bestaan hier klimmende, zoogenaamde staakboonen en laagblijvende, zoogenaamde stamboonen. Nog een andere verdeeling is in boonen met harde en taaie peulen, waarvan alleen het zaad gegeten wordt, en die met zachte, sappige peulen, waarvan de geheele vrucht gebruikt wordt. Eindelijk maakt men nog onderscheid naar den vorm der vruchten en onderscheidt zoogenaamde snijboonen, sla- of princesseboonen, enz.

Ieder der genoemde groepen heeft tal van verscheidenheden, die in de catalogussen der zaadhandelaars zijn te vinden.

Voor ons zijn de klimmende de beste, stamboonen gedijen hier

Fig. 158. Aanplant van boonen en erwten in een Inlandschen groententuin bij Soekaboemi.

minder goed. Een der beste is de zoogenaamde lange breede slagzwaard snijboon, Eng. runner kidney-beans, Fr. haricots à rames à parchemin, D. stangenbohnen. Van deze komen weder nieuwe variëteiten in den handel voor, waaronder de soort „zonder draden"; als dit juist is verdient zij aanbeveling.

Boonen houden niet van versch bemesten grond, men doet het beste ze te planten op een vak, dat voor een vorig gewas zwaar bemest is geweest. Aanbevolen wordt op een vak van 1.25 Meter breed, vier rijen te maken en ze in de rij op een afstand van 45 c.M. te planten. Andere raden aan op een dergelijk vak 3 rijen te maken en de boonen in de rij op 60 à 70 c.M. te leggen. Men poot drie boonen in een driehoek, het is niet kwaad wat houtasch in de gaatjes te brengen; in het midden komt dan de staak te staan. Daar de planten hier 3 à 4 Meter hoog kunnen worden, moeten de staken iets langer zijn. Tegelijkertijd brengt men ergens op het vak een rijtje boonen in den grond, deze dienen voor het geval, dat er eenige niet kiemen, om in de plaats daarvan voorzichtig overgeplant te worden.

Op een hoogte van twee Meter verbindt men de staken onderling door een dwarsliggenden staak, hierdoor krijgt het geheel meer stevigheid.

In het begin klimmen de boonen soms niet dadelijk in de staken, zij moeten dan wat geholpen worden; na ruim twee maanden kan men beginnen te plukken. Indien men zaad wil winnen om later uit te planten, late men eenige der mooiste en grootste vruchten aan de plant, tot de boonen goed rijp zijn. Men beware de boonen in de peul op een droge plaats.

Stokprincesseboontjes ook wel sla- of spergeboontjes; tot de beste verscheidenheden rekent men de zoogenaamde dubbele stokprincesseboonen zonder draden. De wijze van kultuur is evenals die der voorgaande, de afstand kan iets kleiner genomen worden. Voor zaad neemt men de peulen, die minstens 1 Meter boven den grond hangen.

Een cultuurmethode, waarmede men goede resultaten krijgt, is in plaats van aan staken de boonen langs draden te laten groeien.

Het aanaarden van de boontjes is nuttig, in vochtige streken plant men ze wel op heuveltjes.

Een soort, die hier wel geplant wordt, is de zoogenaamde suikerboonen, ook wel groote slaboonen genoemd. Een der beste verscheidenheden, hiervan is de zoogenaamde Beurre du Homma, die

veel in Algiers geplant wordt en waarmede hier in de bovenlanden ook mooie resultaten zijn verkregen. Men laat deze boonen half rijp worden, de peul is dan reeds geel, maar wordt bij het koken nog malsch genoeg Vóór het koken breekt men de peul half door.

Onder de inheemsche boonen neemt *Vigna Catjang Walp*, synoniem met *Vigna sinensis Hsskl.* een eerste plaats in. Tal van variëteiten worden hiervan voor de inlandsche keuken gekweekt, o. a.: katjang pandjang, katjang dadap, katjang gaadji enz.

Tot de soorten, die in de bovenlanden nog aangeplant worden, behooren de bruine boonen, katjang mehra, katjang djogo, Preangerboontjes. Het is een ras, dat inheemsch geworden is, het is goed geacclimatiseerd. Al sinds jaren teelt men deze bruine boon, die algemeen in Java gegeten wordt, in de Preanger uit eigen gewonnen zaad. Het is een plant, die op stam groeit en niet klimt, de Inlander plant ze op hoog gelegen sawah's, bewaart een gedeelte van den oogst voor zaad, dat al spoedig weer op tegalgronden geteeld wordt en zoo wint hij het zaad voor de sawah weder van laatstgenoemde velden.

Een boonensoort, die ik wel eens in de bovenlanden zag, maar die voorzoover ik weet hier uitgestorven is, is *Phascolus multiflorus Willd*,, met fraaie bloemen, zoogenaamde pronkboonen; de zaden worden gegeten.

Phascolus lunatus L., hier bekend onder de naam van katjong roway of katjang kårå, waarvan verschillende variëteiten bestaan, waaronder er zijn die blauwzuur bevatten, wordt als Limaboonen in andere tropische landen wel door de Europeanen gegeten. Hier plant men deze welig groeiende klimplant wel in alang-alang velden ter bestrijding van dit onkruid.

Groote- of tuinboonen *Vicia faba* L. Eng. broad beans, fr. fève de marais, d. puff of gartenbohne, gelukken hier niet zoo goed. Zij groeien gewoonlijk spoedig hoog op en dragen weinig vrucht. Men plant drie rijen op vakjes van 1.25 M. breed en in de rij op ongeveer 40 c.M. van elkaar. Als de planten 60 à 70 c.M. hoog zijn, neemt men den top er uit. Op 4 à 5000 voet boven de zee heb ik er wel vruchten aan gezien, ze gaven echter geen ruim beschot.

Voordat wij met de boonen eindigen, moet ik er nog een paar kortelijk vermelden. Zooals bekend is zijn hier twee soorten boonen, waarvan de vruchten onder den grond rijpen, de meest bekende is de zoogenaamde aardnoot *Arachis hypogaea* L., katjang tanah, die in het 2de

deel op bladzijde 227 reeds uitvoerig besproken is. Er is nog een andere minder bekende nl. *Voandzeia subterranea* Thouars, de katjang bogor of katjang manila. Nu en dan worden de vruchten, die slechts één zaad bevatten, ter grootte van een kleinen knikker, op de passars aangeboden.

Ik vestig er hier de aandacht op, omdat de boonen in Afrika meer speciaal in den Belgischen en Franschen Congo een door de Europeanen gezochte prijs leveren. Zij bereiden deze boonen daar op verschillende wijze, de purée er van moet zeer smakelijk zijn. Wat echter van geen geringe beteekenis is, de chemische samenstelling en de verteerbaarheid er van maken het tot een bijna volmaakt voedsel. In de *Compt. rend. de l'Académie des Sciences* T. CXXXII, pag. 1061, vestigt Dr. BOLLAND de aandacht op dit nuttige gewas.

CHAMPIGNONS.

De Inlanders zijn groote liefhebbers van champignons, de Soendaneesche naam voor deze paddestoelen is soepa, en de Maleische en Javaansche djamoer. Zij worden slechts bij uitzondering gekweekt, gewoonlijk zoekt men ze en in het algemeen weet men de eetbare wel van de vergiftige soorten te onderscheiden, toch hoort men wel van ongesteldheden en zelfs van sterfgevallen, door het eten van vergiftige paddestoelen veroorzaakt.

Een enkele maal legt de Inlander zich op de teelt van genoemde planten toe, en wel in hoofdzaak in de nabijheid van rijstpelmolens, waar de zoogenaamde soepa parè, (soend), djamoer padi (mal.) voorkomt.

Hij gaat daarvoor op de volgende wijze te werk:

Op den beganen grond klopt hij een laag riviersteenen in den bodem. Bij de rijstpelmolens worden de bossen padi met het stroo er aan gebracht en voordat zij in den molen gaan, wordt het stroo van de aren gesneden en weggegooid. Het stroo blijft dan in bosjes, de zoogenaamde merangstompjes, hiermede bouwt men op de steenen onderlaag het bed op, tot eene hoogte van circa 1 Meter. De vorm van het vak is een stompe pyramide, aan den onderkant ongeveer 1 Meter en de top circa $^1/_2$ Meter breed, de lengte kan men naar verkiezing nemen. De ruimte van binnen wordt gevuld met de zoogenaamde djajaba, de van de graankorrels ontdane aren, en eenigszins vastgedrukt. Eindelijk bestrooit men het met een laagje asch van padikaf, koelit padi door den Inlander ten onrechte dedek kasar

(mal), hoeoed badak, (soend.) genoemd. Nu wordt de pyramide flink begoten, de asch mag niet weg, maar er in gespoeld worden, ook het water moet er flink in doordringen. Bij droog weer herhaalt men om de 2 à 3 dagen deze begieting. Als het voldoende regent, zijn herhaalde begietingen onnoodig. De bedoeling is, dat het vak gaat broeien.

De beste tijd voor het aanleggen van champignonbedden is in de kentering, omdat men dan de meeste kans heeft voor afwisseling van regen en zonneschijn, die den groei der paddestoelen bevordert.

Gewoonlijk beginnen de champignons na 2 à 3 maanden voor den dag te komen. Er behoort eenige ervaring toe om ze op het juiste oogenblik te oogsten, zij moeten namelijk geplukt worden, voordat zij openspringen en den parasolvorm aannemen, omdat zij dan niet zoo goed meer zijn. Het geschiktste moment is dus, als het donkere omhulsel er nog om zit, maar als zij reeds volwassen zijn en daar ze niet allen even groot worden, moet hier op gelet worden. Als men ze van het donkere omhulsel ontdoet, komt de mooie spierwitte champignon te voorschijn, die geuriger en smakelijker is dan de ingevoerde, in blikken geconserveerde champignons uit Europa.

Het is onnoodig sporen of mycelium in het vak te brengen; die schijnen zich reeds in den padiafval te bevinden en slechts te wachten op gunstige omstandigheden om zich te ontwikkelen.

Uit alle deelen van het vak komen de champignons te voorschijn, zelfs uit de aarde tusschen de steenen en uit den grond in de ommiddellijke nabijheid van het vak.

Somtijds oogst men wel een maand aanhoudend door, soms wat korter, al naar omstandigheden.

Na eenigen tijd begint het materiaal, waaruit de pyramide is opgebouwd, te vergaan; zulks vangt gewoonlijk van beneden aan en de massa zakt in elkaar. Men kan de productie nog wat voort doen duren, door haar op de aangegeven wijze weer op te bouwen. Gaat de verrotting te ver, dan wordt de geheele massa opgeruimd, de steenlaag schoongespoeld en weer een nieuw vak aangelegd.

Er zijn nog meer gewassen, op wier afval goede champignons voorkomen, op de ampas van kedeleeboomen, Soja hispida Moench, groeit dikwijls een kleine, langgesteelde, smakelijke champignon, ook op den afval, dien men verkrijgt bij de bereiding van sago uit de stammen van Arenga saccharifera, Labill. arèn, komt een goede soort

voor. De cultuur van deze soort schijnt zeer gecompliceerd te zijn, zij gelukt lang niet altijd.

In zijn boek „*De Nootmuskaat-cultuur in de Minahassa en op de Bandacilanden*" schrijft Dr. J. M. JANSE het volgende over een daar voorkomende champignon:

„Van den bolster der nootmuskaatvruchten wordt geen gebruik „gemaakt. Het eenige, waarvoor men ze somtijds nog aanwendt, is „voor het kweeken van een bepaalde soort paddestoel; de bolsters „worden daartoe alle te zamen op een hoop geworpen en daarop „ontwikkelt zich dan van zelf een bepaalde champignon, die een „aromatischen geur heeft en als delicatesse wordt gebruikt bij de „toebereiding van bepaalde gerechten. Zou het niet mogelijk zijn „een proef te nemen met het prepareeren en verzenden van deze „champignons? Wie weet of zij niet door hun fijneren geur zich een „plaatsje zouden kunnen veroveren in den delicatessen-handel".

ERWTEN.

Pisum sativum L. *Papillionaceae*, Eng. peas, Fr. pois, D. Erbsen. De doperwten zijn voor hier het geschiktste.

Evenals bij boonen heeft men bij de erwten ook stam- en rankende verscheidenheden, de laatste zijn voor ons klimaat geschikt, van de eerste komt hier dikwijls weinig terecht. Verder onderscheiden wij peulen, die met de schil gegeten worden en de eigenlijke doppers, waarover wij het hier hebben.

De meeste erwten hebben witte bloemen en kleine ronde zaden, die wit, geel of groen gekleurd zijn.

Talrijk zijn de variëteiten, die men in de catalogussen van de zaadhandelaars opgegeven vindt, men spreekt van lage, half hooge en hooge erwten, de half hooge soorten zijn hier meestal de beste.

Op de vakjes maakt men op een afstand van 70 cM. kuiltjes van ongeveer 5 cM. diep en legt daar de erwten op een afstand van 3 cM. van elkaar in, daarna vult men de geultjes met losse aarde.

Als de erwten ongeveer 10 cM. hoog zijn, plaatst men het rijs er bij. Hiervoor zijn de zijtakken van bamboe geschikt, als deze niet plat genoeg zijn kan men ze wat bijsnijden. Zoodra de erwten goed doorgroeien, moeten zij aangeaard worden en als zij circa 50 cM. hoog zijn, spant men een touw om het vak, dat beurt om beurt om het rijs

gewonden wordt. Hierdoor krijgt men een stevig geheel en verhindert men de rijsjes door de zwaarte van het erwtenloof om te vallen.

De erwten geven hier gewoonlijk geen groot product, misschien is de bodem niet altijd vruchtbaar genoeg. Ofschoon zij niet tegen verschen mest kunnen, houden zij wel van rijken grond.

Capucijners worden op dezelfde wijze geteeld, zoo ook de peulen Eng. sugar peas, Fr. pois mange tout, D. Zuckererbsen; alleen moeten de laatste eerder geoogst worden wanneer de vruchten nog malsch zijn. Meestal plukt men de peulen hier te oud.

Gombo.

Hibiscus esculentus L., Malvaceae Fr. ketmi comestible, ochra, is, hoewel vreemd genoeg, een in alle tropische en subtropische landen algemeen gewaardeerde groente, hier geheel onbekend. In Egypte, Syrië, Griekenland, Turkije, Britsch- en Fransch-Indië, in geheel tropisch en subtropisch Amerika vindt men haar onder verschillende benamingen op het dagelijksch menu. In Singapore en Penang wordt zij opgediend onder den naam van ladiesfingers; ook in soepen, om die meer gebonden te maken worden de jonge vruchten veel gebruikt.

Voor de meeste gerechten gebruikt men zeer jonge of halfrijpe vruchten en het is voor onbekenden moeilijk den juisten graad van rijpheid te beoordeelen, waarop zij geplukt moeten worden.

Men kan de zaden op kweekbeddingen uitzaaien en ze later op ongeveer 50 cM. van elkaar uitplanten, ook poot men de zaadjes wel dadelijk op den gewenschten afstand.

De rijpe zaden worden wel gebruikt om koffie te vervalschen. De heer Pailleux zegt in *le Potager d'un Curieux*, dat hij er dikwijls een aftreksel van gedronken heeft en als de zaadjes goed gebrand en gezet waren, een smakelijken drank opleverden, die hij verkoos boven de inferieure koffie, zooals die dikwijls geschonken wordt.

Komkommers.

Cucumus sativus. Curcurbitaceae, Eng. cucumber, Fr. concombre, D. Traubengurken, Mal. ketimoen, Soend. bonteng. Met de teelt van dit gewas maakt de Inlander evenals met zijn meeste groente al heel weinig drukte en toch krijgt hij er nog een tamelijk goed produkt van.

De Inlander teelt de komkommers deels op de sawah's, deels op

droge velden. Voor het eerste kiest hij soorten, die na twee à drie maanden reeds vrucht dragen. De grond wordt slechts even bewerkt; nadat de pitten in den grond gebracht zijn, zuivert hij den aanplant eens van onkruid en verder doet hij er gewoonlijk niets meer aan.

De komkommerteelt gaat in Europa niet zoo gemakkelijk, in den vrijen grond mislukt zij dikwijls, men kweekt ze daarom meest onder glas.

Hier te lande toonen de nieuwe Europeesche soorten neiging om te klimmen, het is daarom beter de takken over een lage bamboestelling te leiden. Na een goede grondbewerking en bemesting, plant men de pitten in kuiltjes op een afstand van 75 cM., die kuiltjes worden eerst wat uitgegraven, ongeveer 30 cM. diep en met teelaarde of verganen mest gevuld en daarin legt men een paar pitten; kiemen ze beiden, dan neemt men de zwakste plant weg. Als de plantjes 5 à 6 bladeren hebben, nijpt men ze boven het derde blad af; de ranken die hierna ontstaan spreidt men over de stelling uit. Men kan ze ook tegen rechtop staande steunsels laten klimmen en men beweert, dat de hangende vruchten mooier en beter zijn dan de liggende.

Kleine komkommers of augurken worden hier gewoonlijk niet aangeplant; om in zuur te leggen neemt men de zeer jonge vruchten van de gewone komkommers.

Een andere tot de Cucurbitacae behoorend gewas, dat hier ook weinig gekweekt wordt, is de meloen, *Cucumis Melo Linn.* Er bestaan een aantal verscheidenheden van, zij slagen op West-Java gewoonlijk niet, het is hier te vochtig. De heer Voûte geeft de volgende cultuurmethode aan. Hij laat een gat graven van 5 voet lang en 3 voet breed en 2 voet diep, vult dit met verschen paardemest, vermengd met stroo of gras, stampt het vast aan en legt er na een paar dagen een laagje losse, vruchtbare aarde overheen. Hij slaat om dat vakje vier paaltjes in den grond, de bovenste moeten wat hooger staan dan de benedenste, verbindt deze paaltjes door latten en legt er een raam van geolied papier of van glas overheen. De zaden worden onder den bak uitgelegd en als zij drie of vier blaadjes hebben, kan men ze uitplanten op 1 voet van elkaar en op $^1/_2$ voet afstand van den rand van het raam. De jonge plantjes zijn dan beschut tegen zware regens. Als ze doorgroeien en ranken beginnen te vormen, wordt rondom het bakje een laag alang alang uitgespreid, men kan de ranken daarop bevestigen met gespleten stukjes bamboe.

De eerste bloemen zijn gewoonlijk mannelijk, ze geven dus geen vrucht, de vrouwelijke bloemen zijn dadelijk te herkennen aan het vruchtbeginsel onder de bloem, dat na de bevruchting spoedig doorgroeit. De ranken, waaraan twee vruchten gezet zijn, topt men, meerdere vruchten neemt men weg. Het raampje beschut de plant tegen nadeelige invloeden van het weder, de vruchten liggen op de alang alang in de volle zon, waardoor het verrotten voorkomen wordt. Op deze wijze bestaat de mogelijkheid wel geen bijzonder groote, maar toch smakelijke meloenen te kweeken.

Zooals bekend is, gaat de meloenenteelt in het Oostelijke gedeelte van Java, waar een droger klimaat heerscht, beter. In den derden jaargang van *Teysmannia* komt een opstel voor over deze cultuur, waaraan ik het volgende ontleen. Hoe meer men van Probolinggo Oostwaarts komt, hoe beter de kwaliteit der meloenen wordt. De bevolking plant daar meloenen als tweede gewas op de sawah; de grond wordt nauwelijks bewerkt, nadat de zaden aan den bodem toevertrouwd zijn, wordt er weinig meer aan gedaan.

Een Europeaan in die streken, die zag met hoe weinig zorg daar meloenen gekweekt werden, die dan ook vergeleken met de Europeesche, inferieur zijn, trachte een betere methode toe te passen.

Hij maakte vakken van 1½ Meter breed, afgewisseld door smalle paadjes, hij liet kuilen maken van 30 cM. diep en 45 cM. wijd, het eerste op 75 cM. van den rand, de overige op 1.5 M. van elkaar. Een behoorlijke hoeveelheid oude vergane mest en kompost werd met de aarde vermengd weer in de kuil gedaan en wel op zoodanige wijze, dat er een heuveltje gevormd werd. Op die heuveltjes bracht hij in een kring van 25 cM. zes zaadjes van goede Europeesche meloenen in den grond. Na de kieming verwijderde hij de drie zwakste. Rondom de jonge plantjes maakt, hij op 10 cM. afstand daarvan een geultje van 5 cM. diep en evenzoo breed en bracht de aarde er als een kleinen wal omheen. Dit wordt een paar maal daags vol water gegoten zonder het blad te raken. Zoodra de vruchten de grootte van een peer bereikt hebben, worden alle ranken ingesneden. Geöogst werd zoodra de aromatische geur zich laat bemerken. De meloenen werden niet zoo groot als in Europa, zij hadden echter denzelfden geur en smaak.

Een belangrijke plant van deze familie is de in het Buitenzorgsche hoe

langer hoe meer geplant wordende *Sechium edule* Swartz. De vrucht heeft in tegenstelling met de meeste Cucurbitaceeën slechts één groote pit.

De plant wordt in bijna alle tropische en subtropische landen onder verschillende namen gekweekt. Zij heet: vegetable pear, chuchu, chucho de Jamaica, en chajote in Madeira; hier noemt men haar laboe of waloe siam. Verscheidene gewassen, waarvan de Inlander de herkomst niet weet, veronderstelt hij uit Japan of Siam te komen.

Het is een klimplant, Buitenzorg is wat te warm voor haar, maar op 15 à 1600 voet groeit zij welig en draagt overvloedig vruchten.

Deze worden op verschillende wijze bereid; gestoofd zijn zij een smakelijke groente en met suiker en citroensap maakt men er een heerlijk dessert van.

De bast van de stengels levert een zijdeachtige vezel, die voor de fabricatie van fijne dameshoeden wordt gebruikt.

Na nog de Watermeloen *(Citrullis edulis)* een soort van meloen met weinig geur en een vast roodachtig of geel vruchtvleesch te hebben genoemd, kunnen nog eenige Cucurbitaceeën hier kortelijk worden vermeld die uitsluitend door de Inlandsche bevolking gegeten worden en bij de Europeanen niet in den smaak vallen. Wij vermelden alleen een paar soorten Luffa's, waarvan de onrijpe vruchten gegeten worden; van de rijpe vruchten verkrijgt men de Luffa sponsen. Verder hebben wij de mooie Momordica Charantea L. paparia, papare of pare, met de fraaie bij openspringing oranje vruchten, die zeer bitter zijn.

Een groote komkommerachtige vrucht, de laboe poetih, wordt gebruikt voor de bereiding van confituren, tangkwee, die eenigszins naar sucade smaken.

Er komen hier een paar kevertjes voor, die de bladeren der meeste Cucurbitaceeën aanvreten, soms zijn zij in zulke groote hoeveelheden aanwezig dat de cultuur er bijna onmogelijk door wordt. Zij behooren tot het geslacht Anlacophora; aangeraden wordt de bladeren dikwijls te bespuiten met een oplossing van loodacetaat van 1 à 3 %.

Kool.

Brassica oleracea L. capitata, sluitkool, Eng. cabbage, Fr. chou, D. Kohl; hiertoe behooren witte, roode en savoje kool. Zooals bekend is, kweekt men hier de kool zelden uit zaad, maar algemeen van stekken. De van Europeesch zaad gekweekte kool geeft gewoonlijk niet zulke

goede resultaten als die uit stek. Na het oogsten blijft de stengel staan, daaraan ontwikkelen zich eenige spruiten, de grootste daarvan neemt men er af met een stuk van den ouden stengel. Liefst laat men de stekken van elders komen; die van Lembang afkomstig genieten bij de inheemsche bevolking een goede reputatie.

Men plant de stekken uit op het einde van den Westmoesson, omdat kool niet veel vochtigheid verdraagt, In de benedenlanden gelukt zij zelden, zij is een gewas voor hoogere streken.

Ofschoon de Inlander den grond weinig en oppervlakkig bewerkt en zandigen grond soms in het geheel niet, bemest hij de planten wel, niet vóór het uitplanten, maar als zij 1 à 1$^1/_2$ maand oud zijn, voegt hij er wat kippenmest vermengd met andere stoffen, soms wel zemelen bij. Men plant de kool zoowel op sawah's als op droge velden, op rijen die meestal 2 à 3 voet van elkaar liggen en in de rij op 2 voet; na ongeveer 4 maanden is de plant volwassen.

Kool heeft veel last van rupsen, van het zoogenaamde koolwitje. De Inlander gaat in den tijd waarop de rupsen komen, dagelijks zijn planten na, plukt de onderste loshangende bladeren af, omdat het vlindertje daarop dikwijls de eitjes deponeert; andere middelen dan het bestrooien met asch, heeft hij niet ter bestrijding van de kwaal.

Men kan natuurlijk ook kool uit zaad kweeken, dat levert volgens den Inlander meer bezwaren op, er wordt dan eerst op kweekbeddingen uitgezaaid, en de zwaarste exemplaren, als zij groot genoeg zijn, uitgeplant. In eenigszins vochtige streken moet gedraineerd worden.

Roode kool schijnt op West Java, waarschijnlijk door de grootere vochtigheid, moeilijk te slagen, zij is daar zelden te krijgen, in Midden- en Oost Java gaat het beter.

Savojekool heeft meer gekrulde bladen en wordt hier in de bovenlanden bij uitzondering wel gekweekt op dezelfde wijze als de witte.

Spruitkool gelukt gewoonlijk niet, de kooltjes sluiten zich zelden, beter gaat de boeren- of krulkool. Zelfs in de benedenlanden wil zij soms wel groeien. Men plukt de bladeren er af, als zij groot genoeg zijn, en zelfs als de plant begint te kwijnen, kan men door haar op $^3/_4$ voet af te snijden, den grond wat open te maken en er mest bij te voegen weer dwingen nieuwe bladeren te vormen; zij wordt overigens op dezelfde wijze behandeld als de witte kool.

Van bloemkool heb ik hier nog nooit goede planten gezien,

mogelijk op 5 à 6000 voet met bijzonder zware bemesting in een tijd van droogte, die men daar zelden heeft, anders is de cultuur niet aan te bevelen en zal men zich met geconserveerde waar tevreden moeten stellen.

Zoo nu en dan wordt de zoogenaamde Chineesche kool hier wel aangeboden. De ook in Amerika en sommige europeesche landen bekende Pe-tsai. Het is een groote koolsoort, die geen vasten krop maakt, maar een bos langwerpige zachte bladeren vormt, die goed smaakt en door sommigen boven gewone kool wordt verkozen. Men zou, wat de smaakt betref, kunnen zeggen een verbeterde sesawie. Zij wordt op dezelfde wijze als de overige soorten gekweekt.

Nog een paar soorten Brassica, waarvan men de knollen eet, zijn koolrapen boven en onder den grond. Beide gewassen, waarvan de eerste te verkiezen is, worden eerst op kweekbeddingen uitgezaaid en dan op een afstand van ongeveer 1 voet uitgeplant, zij stellen ongeveer dezelfde eischen aan de kultuur als kool.

PETERSELIE.

Petrosilenum sativum Hoffm. of Carum Petroselinum Benth. et Hook f.. Eng. parsley, Fr. persil, D. Peterseli. Dit is een groente, waarvan men gewoonlijk slechts weinig gebruikt; eenige planten op een vak zijn meestal voldoende. De cultuur is nagenoeg gelijk aan die van selderie, men kan de plant vermenigvuldigen door zaad, maar ook door het scheuren van de oude planten.

Daar men slechts eenige blaadjes gebruikt om als toespijs of ter versiering op andere gerechten te leggen, en deze groente hier niet geregeld aangeboden wordt, voorzien sommige huismoeders, al zijn ze niet in het bezit van een groentetuin, zelf in die behoefte.

In een kistje, liefst op pooten, worden eenige gaten geboord, waarna men den bodem daarvan met scherven bedekt; verder vult men het kistje met vruchtbare poreuze aarde en plant daar peterselie in. Op plaatsen, waar het nogal regent, plaatst men de kistjes onder dak, liefst vooraan onder de veranda en wel zoo, dat de plantjes den geheelen dag van het volle zonlicht genieten, zonder veel van de zware regens te lijden te hebben.

PREI.

Allium porrum Linn., Eng. leek, Fr. poireau, D. Porree, Soend. bawang kop of bawing inggris; wordt door den Inlander zoowel op sawah's als op droge velden gekweekt, het meest op eerst-

genoemde. Volgens DE BIE maakt de Inlander met de teelt van prij *weinig omslag. Voor de vermenigvuldiging gebruikt hij niet het zaad, maar de zijloten, die hij van den vleezigen stengel afneemt. Dikwijls plaatst hij ze op de randen der terrassen en indien hij ze op de sawah uitplant, maakt hij geen vakken, maar plant ze na een ondiepe bewerking in den grond. Na drie à vier maanden is zijn product oogstbaar.*

Het kweeken van Europeesche prei is iets minder eenvoudig, het zaad kan niet lang bewaard blijven, daarom kiemt ingevoerd zaad, als het wat oud wordt, niet. Men zaait het op fijn bewerkte zaadbedjes en drukt na de zaaiing den grond met een dun plankje eenigszins vast. Als de jonge plantjes groot genoeg zijn, worden zij op goed bemesten grond overgeplant. In Nederland begiet men ze in den *groeitijd eens of twee keer met vloeibaren mest. Meestal wordt eerst* vrij laat in het najaar geöogst; prei is een wintergroente.

POSTELEIN.

Portulacca oleracea L., Eng. common purslane, Fr. pourprier, portulac, M. gehlang, groeit hier in het wild en behoort tot de meest voorkomende groenten. De soldaten noemen haar bastiongroente. Men kan postelein zeer goed in de benedenlanden kweeken, zij behoeft geen intensieve grondbewerking en geen zware bemesting. Besteedt men echter eenige zorg aan de teelt en oogst men, als de plantjes nog jong zijn, dan krijgt men een malscher product dan hetgeen gewoonlijk aangeboden wordt.

RADIJS.

Raphanus sativus L., *Cruciferae*, Eng. radish, Fr. radis, D. Radies, is een der meest bekende groenten, die hier echter meestal niet zoo goed is als in Holland. De knolletjes moeten jong geöogst worden, hier oogst men gewoonlijk te oud, zoodat zij dikwijls gebersten en stokkerig zijn en sterk smaken.

In Holland eet men radijs gewoonlijk bij het ontbijt, in andere landen eet men ze ook bij andere maaltijden, in Frankrijk bijvoorbeeld worden zij dikwijls in het begin van den maaltijd bij de „hors d'oeuvre" aangeboden.

In de *Revue horticole* van 16 Februari 1898 gaf VILMORIN eene beschrijving van 24 verschillende variëteiten met fraaie gekleurde afbeeldingen. Hij zegt, dat de betere verscheidenheden ook hoogere

eischen aan de cultuur stellen, in gewonen grond komen zij niet tot hun recht, zij moeten gekweekt worden in teelaarde, die bestaat uit oud vergaan blad, ouden mest en zand, een grondsoort, zooals we voor onze sierplanten in potten gebruiken.

Zij moeten jong geplukt worden, zij zijn dan sappig en niet sterk of scherp van smaak. VILMORIN geeft variëteiten op, die in Europa 15 à 16 dagen na de zaaiing geoogst worden. Hier mag het iets langer duren, het zal echter met het oog op ons warme klimaat niet veel verschillen.

Men kan de radijs niet overplanten, zij wordt dadelijk ter plaatse uitgezaaid; indien men hier eens in de maand een klein vakje vol uitzaait, krijgt men het geheele jaar door versche radijs.

RABARBER.

Rheum palmatum L., Polygoneae. Is een plantensoort, die hier zelden wordt gekweekt en toch gelukt de teelt in de bovenlanden zeer goed, ook in Nederland is zij nog niet zoo algemeen als b.v. in Engeland. In de nabijheid van Londen zag ik onafzienbare velden met rabarber beplant, ook in Britsch-Indië plant men in de koelere streken veel rabarber.

Het is een overblijvende plant, waarvan de gestoofde bladstelen een smakelijk dessert leveren, het beste te vergelijken met appelmoes.

Goed gekweekt is de rabarber een mooie plant, de stevige dikke bladstelen en de groote fraai gevormde bladeren maken haar tot een sieraad van iederen tuin.

Zij verlangt een diepen, vruchtbaren grond en zware bemesting; daar het te doen is om de bladstelen, ten einde een behoorlijken oogst te krijgen, moet er een krachtige bladgroei bestaan.

Ofschoon de plant meestal uit zaad gekweekt wordt, verkiezen velen, die in het bezit zijn van goede verscheidenheden, de vermenigvuldiging door het scheuren van de oude planten; daar planten uit zaad sterk variëeren. Men past daarom bij de overplanting van uit zaad verkregen plantjes al dadelijk een strenge teeltkeuze toe, en zoekt er slechts de exemplaren uit, die nog jong reeds een goeden bladgroei hebben.

Men plant ze op onderlinge afstanden van 0.75 à 1 Meter; van jonge exemplaren mag men nog niet oogsten, omdat het vroeg afsnijden van de bladeren den normalen groei verhindert. Eerst van forsche planten neemt men de bladeren kort aan den voet der stelen af, op

vruchtbaren grond kan men daarmede eenigen tijd doorgaan, tot de groei begint te verminderen. Dan werkt men den grond wat open, voegt er zoo noodig mest bij en laat de planten voordat er weer geoogst wordt, flink doorgroeien. Geraken de planten eindelijk te sterk uitgeput, dan neemt men ze er uit, scheurt ze en plant de jonge exemplaren op een ander veld.

RAMENAS.

Eng. Spanish radish, Fr. radis d'hiver, D. Rettig. Deze plant geeft grootere knollen dan de radijs en is ook scherper van smaak, men snijdt ze in ronde schijfjes die met wat zout bij het ontbijt gebruikt worden. Zooals de Fransche naam aangeeft is het een wintergroente; op een niet te droge plaats kunnen de knollen lang bewaard worden. De cultuur is zeer eenvoudig, zij vereischt minder zorg dan die van de radijs; meestal zaait men ze hier op een kweekbed en plant ze op 15 à 20 cM. afstand over.

Een verscheidenheid van dezelfde plantensoort is de wel bekende lobak, die als de knol jong is, ook een smakelijke toespijs voor het ontbijt levert; als knolletjes gestoofd, ziet men ze wel op tafel. De teelt ervan is gemakkelijker dan die van radijs en ramenas, zelfs in de benedenlanden gedijt zij goed. Van lobak teelt men in Japan, verschillende verscheidenheden, onder den algemeenen naam van „daïkou", *men maakt er daar veel werk van.*

SALADE.

Lactuca sativa Linn. Compositae, van deze alom bekende groente bestaan eenige rassen, waarvan de belangrijkste is: kropsalade, Eng. cabbage lettuce, Fr. laitues pommées D. Kopfsalat. Ofschoon de teelt van deze groente niet zoo moeilijk is als die van andijvie, gelukt het niet altijd mooie, vaste kroppen te krijgen. Men mag de kropsalade niet binden, zooals de zoogenaamde Romeinsche of bindsalade en zooals andijvie, zij moet van zelf kroppen. De planten van sommige verscheidenheden schieten dikwijls spoedig door, bloeien, geven zaad en vormen dientengevolge geen kroppen, de bladeren kunnen dan nog wel gestoofd worden, voor rauwe salade zijn ze minder geschikt. Van deze spoedig bloeiende exemplaren mag men geen zaad oogsten voor de voortteling,

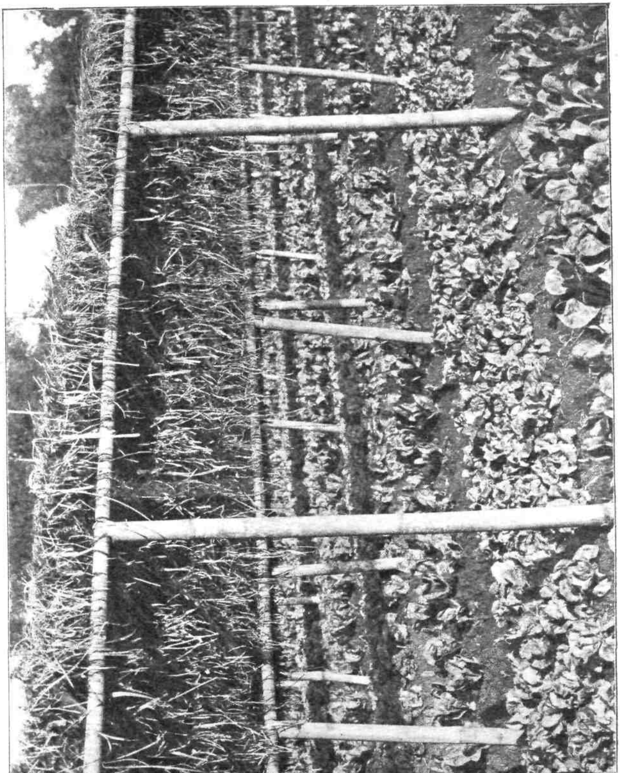


Fig. 159. Aanplant van kropsalade in een Inlandschen groententuin bij Soekaboemi.

beter is het zaad e koopen van variëteiten, waarvan men weet, dat zij in de streek, waar men planten wil, goed gedijen.

Uit proeven in de bergtuinen te Tjibodas bleek, dat de zoogenaamde Trotzkopf, Grosse Blonde, Paresseuse, Blonde d'hiver, mooie zware kroppen gaven.

Kropsalade eischt een diepen, vruchtbaren en niet te vochtigen grond. Het zaad schijnt bij het kiemen bijzonder in den smaak te vallen van verschillende mierensoorten, die het weghalen. Het kiemt spoedig, bij het verschijnen van het vijfde tot het zevende blaadje plant men over op een afstand van circa 30 cM. Het afsnijden van den penwortel schijnt de kropvorming te bevorderen. Bij de bemesting kieze men liefst verganen mest. Zware en aanhoudende regens slaan de teere blaadjes stuk en doen ze verrotten. Het is daarom nuttig de vakken met salade in den regentijd op de eene of andere wijze te beschermen. Soms gebruikt men er ramen voor van geolied papier; met glazen ramen zou men het doel beter bereiken, want bij regenachtig weer is er toch al weinig licht en als men dit door de bedekking nog vermindert, worden de planten zwak.

Zooals uit bijgaande photo van een Inlandschen groentetuin in de nabijheid van Soekaboemi blijkt, weet den Inlander zich vrij handig te helpen. Hij bedekt de saladevakken met een hoog afdak, waarop hij alang-alang legt. Het is zoo hoog, dat er voldoende licht onder komt; het zal er wel wat onder lekken, veel kan dat echter niet schaden.

Romeinsche of bindsalade, Eng. Cos lettuce, Fr. laitue romaine, D. Bindsalat. Is wat grover dan kropsalade en smaakt rauw iets bitter; om gestoofd te worden is zij zeer goed. De teelt is als die der vorige, men bindt evenals bij andijvie de bladeren bij elkaar.

Een soort salade die men hier zelden kweekt en die toch zeer goed is, is de snijsalade, Eng. early lettuce, Fr. laitue à couper, D. Stechsalat. Men zaait op een kweekbed zeer dicht en na een paar weken, als de blaadjes nog jong en malsch zijn, snijdt men ze af.

SCHORZONEEREN.

Scorsonera hispanica L., Eng. scorsonera, Fr. scorsonère, D. Schwartzwurzel, is hier minder bekend. De zwarte wortels geven gestoofd een smakelijke groente. Zij worden in rijen, die op 20 cM. van elkaar liggen, uitgezaaid, in de rij dunt men ze uit tot op 10 à 15 cM. Dikwijls

komt het zaad slecht op, zoo is het mogelijk, dat men van een zaaisel slechts eenige planten krijgt; in dit geval is het beter de planten door te laten groeien en er zelf zaad van te winnen. De schorsoneeren verdragen verschen mest, als er maar niet te veel stroo of dergelijke bestanddeelen in aangetroffen worden.

SELDERIE.

Apium graveolens L. Umbelliferae. In Europa onderscheidt men snij-, knol- en bleekselderie, hier maakt men verschil in: knol-, blad- en waterselderie. De laatste verscheidenheid wordt hier veel gekweekt en de teelt schijnt voor den Inlander niet onvoordeelig te zijn. In Holland heb ik nooit van waterselderie gehoord.

Het gewas groeit hier het best in grond, waarin veel zand en grint voorkomt, terwijl er voortdurend toevoer van helder bronwater moet zijn. Men legt daarom de selderietuinen meest aan in hooggelegen streken, waarboven geen ontginningen meer voorkomen, gewoonlijk aan de grenzen van het oerwoud. De vermeerdering geschiedt door het uitplanten van de zijloten, men bemest nooit. Het oogsten gaat om de andere maand, het geheele jaar door en wel verscheidene jaren achtereen, tot eindelijk de planten en den bodem uitgeput raken en een ander terrein opgezocht moet worden. De geöogste stengels worden van de benedenste blaadjes ontdaan en in bossen gebonden, op pasardagen ziet men heel wat picolvrachten van dit product naar de benedenlanden dragen.

Men teelt hier ook bladselderie op droge gronden, deze kunnen wij ook in onzen groentetuin hebben. Men kan ze vermenigvuldigen door zaad, hier doet men het meer door het scheuren van de oude planten, men plaatst ze op een afstand van 25 à 30 c.M. Zij verlangt een vruchtbaren bodem.

Bleekselderij heb ik op Java nog niet gezien, zij verdient hier gekweekt te worden, het is een smakelijke groente. Men begint op kweekbedden uit te zaaien; de plantjes blijven wat lang daarop staan, totdat zij ongeveer 6 à 8 blaadjes hebben. Op goed bemesten grond plant men hen over op een onderlingen afstand van 50 à 60 c.M.; als het niet voldoende regent moet er flink begoten worden.

Men heeft verschillende methoden om ze te bleeken, in Europa plant men ze soms in geulen van 20 à 30 c.M. diepte en aardt ze

dan, als zij goed uitgegroeid zijn, aan, dit zal hier in ons vochtige klimaat wel niet gelukken, en zou tot verrotting der planten aanleiding geven. Hier zal het wel het beste zijn de planten, zoodra ze er groot genoeg voor zijn, eenigè dagen voordat men ze wil oogsten in gespleten bamboekokers of in stukken van pisangstammen (gedebog) van 40 à 45 c.M. lengte te plaatsen, lang mogen zij daar niet onder blijven staan, slechts tot zij genoeg opgebleekt zijn.

Knolselderie, Eng. celery, Fr. celéri rave, D. Knollsellerie. De teelt van dit gewas kan nagenoeg op dezelfde wijze geschieden als die van de bleekselderij. Zij vereischt een voedzamen bodem; behalve de gewone bemesting wordt tijdens den groei dikwijls nog vloeibare mest gegeven. Men zaait op kweekbeddingen uit; zoodra ze hun zesde blad hebben kan men ze op een afstand van 35 c.M. overplanten. Op eenigszins droge gronden is het nuttig den bodem met stroo te bedekken. Zorgvuldig neemt men alle worteluitloopers weg, zelfs de onderste bladeren snijdt men af, als ze ietwat geel beginnen te worden, dat geeft gavere knollen.

Spaansche Peper.

Een Solanacae, die de Inlander gaarne plant, is Spaansche peper *Capsicum anuum*, tjabe, waarvan verscheidene variëteiten gekweekt worden, het pittigste zijn die met middelmatig lange vruchten scherpe punten en een roode schil. Men heeft nog wel andere variëteiten o.a. een zeer gewaardeerde met ivoorachtig geel gekleurde vruchtschil.

In Europa, vooral in Italië, ziet men soms aanzienlijke hoeveelheden mooie groote vruchten, die een meer ronden, meestal hoekigen vorm hebben, zij zijn in tegenstelling met de meeste andere verscheidenheden stomp. Door de Inlanders worden deze minder gezocht, omdat zij niet zoo heet zijn, voor de Europeesche keuken zijn ze beter geschikt. Nog een andere soort is *Capsicum minimum Roscb.* tjabe rawit, die onder den naam van chillies in aanzienlijke hoeveelheden uitgevoerd worden. De plant is grooter dan de gewone Spaansche peper, er komen honderden kleine vruchtjes aan, die zeer heet smaken. In de Europeesche keuken gebruikt men ze wel in sausen, bij het braden van vleesch enz.; het doel is om het gebraad een eenigszins pikanten, aromatischen smaak te geven.

SPINAZIE.

Spinacea oleracea L., Eng. spinach, Fr. epinard, D. Spinat, is in Nederland een wintergroente, die hier slechts in hooge streken geteeld kan worden. Het zaad bederft spoedig, veelal kiemt het ingevoerde zaad hier niet, men moet daarom trachten zelf zaad te winnen. Zulks kan wel als men op vruchtbaren grond eenige planten laat doorgroeien, en er de bladeren niet voor keukengebruik afneemt.

Men onderscheidt zomer en winterspinazie, met rond en met gepunt zaad. Bij het uitzaaien vermengt men het met een hoeveelheid zand en asch; daar de vogels de korrels gaarne eten, is het, om deze er af te houden, nuttig de zaden even in menie te dompelen, dan komen ze er niet aan. Een kopbemesting met vloeibaren mest, past men dikwijls toe, ook met Chilísalpeter krijgt men in Europa goede resultaten.

Daar de echte spinazie hier nog al eens mislukt, gebruikt men er soms surrogaten voor, waarvan de Nieuw Zeelandsche spinazie, *Tetragonia expansa* de beste is. Zij is een overblijvende plant, die in de bovenlanden heel wat gemakkelijker groeit dan de gewone spinazie. Als zij in goeden grond staat en men plukt er niet alle bladeren af, kan men er lang achtereen van oogsten.

Bajem is een ander minder goed surrogaat, dat ook in de benedenlanden veel gekweekt wordt.

Amaranthus oleraceus L. synoniem met *Euxolus oleracea Moq.* van de famile der Amarantaceeën, levert de bajem; men spreekt hier van bajem poetih en van b. mehra. Het is een gewas, dat in alle tropische landen geteeld wordt, de cultuur levert weinig bezwaren op, iedere Inlander, die een tuin heeft, plant bajem, meestal voor eigen gebruik. Het is een smakelijke groente, maar de smaak van goed toebereide spinazie heeft zij echter niet.

TERONG.

Solanum Melongena, Linn. eierplant, Eng. eggplant, Fr. aubergine, D. Eierfrucht, behoort evenals de voorgaande tot de Solanaceeën. Wij behoeven dit gewas eigenlijk niet te planten, daar de Inlanders er veel van houden en ze geregeld aanplanten, ze worden dan ook overal te koop aangeboden.

Aan de teelt van terong besteed de Inlander iets meer zorg dan aan sommige andere tweede gewassen. Hij bewerkt den grond

in de sawah eens of twee keer, en als deze te nat is, legt hij verhoogde bedden aan. Hij plant in den namiddag uit en begiet de jonge plantjes in den eersten tijd dagelijks. Op het einde van de derde maand begint de oogst, die langen tijd doorgaat. Men plukt de vruchten voor zij geheel rijp zijn; alleen, als zij dienen om zaad te oogsten, laat men ze aan de plant rijpen.

Vroeger werd door de Hollanders in Indië de terong alleen bij de rijsttafel gebruikt. In Frankrijk echter wordt de vrucht op verschillende wijze voor de Europeesche tafel toebereid, dit gebruik is ook tot hier doorgedrongen en thans zijn er velen, die er van houden.

Voor eigen cultuuur is het beter de zaden uit Frankrijk te laten komen; men heeft daar betere verscheidenheden, die in de proeftuinen te Lembang en te Ngadiredjo een grooter product gaven dan de inheemsche soorten.

Zij vereischen ook eenige meerdere zorg, zijn zeer dankbaar voor mest; men plant ze uit op 75 à 80 c.M. van elkaar, VOÛTE zegt in zijn handboekje over groenteteelt: „Zoodra de Inlanders zien, dat men hun planten in den moestuin plant, vinden zij, dat die dan op hunne manier behandeld moeten worden. Tien tegen één, dat men na het uitplanten van terong, tjabe of dergelijke, daartusschen spoedig djagong, ketella enz. ziet opkomen. Aan zulk een eigenwijze cultuur van Wongso of Kromo make men voor goed een einde in den groentetuin".

TOMATEN.

Solanum Lycopersicum L., Eng. tomato, Fr. pomme d'amour, D. Liebesapfel, behooren tot de smakelijkste groenten in de tropen, zij wordt op de meest verschillende wijzen bereid. Door de groote zaadhandelaren worden in hunne prijslijsten tal van verscheidenheden opgenoemd; heeft men eenmaal een goede variëteit dan kan men zelf het zaad oogsten.

In Europa heeft men vooral in koude en natte zomers veel last met de teelt van tomaten. Hier gaat het gemakkelijk genoeg en al kan men in de bovenlanden een grooteren oogst en mooiere vruchten krijgen, in de benedenlanden gelukt het ook zeer goed. Het is daarom te betreuren, dat een kwaadaardige ziekte op vele plaatsen de teelt zeer moeielijk, zoo niet onmogelijk maakt.

De verschijnselen zijn als volgt: in den aanvang ontwikkelt de plant zich normaal, na eenigen tijd ziet men midden op den dag eenige

blaadjes slap hangen; na eenige dagen verwelkt de geheele plant en sterft in korten tijd. Bij het eerste optreden der ziekte sterven niet alle planten; plant men echter op hetzelfde vak weer tomaten, dan krijgen alle planten de ziekte en komt er van de aanplant niets terecht.

Twee parasieten zijn hiervan de oorzaak; in de eerste plaats Heterodera radicicola, de zoogenaamde aaltjes, die de wortels verwonden en zoo in de plant dringen, tegelijkertijd schijnt Bacillus solanacearum *Smith* ook gelegenheid te vinden er in te komen en vooral de laatste veroorzaakt het snelle afsterven van de planten.

Een afdoend middel tegen deze kwaal bestaat er niet, het eenige is, indien men over terrein genoeg beschikt, ze op een ander stuk grond zoo ver mogelijk van het geïnfecteerde te planten. Verder beveelt men aan den grond zwaar te draineeren, te bemesten met zwavelzure ammonia, en bij het overplanten, er nauwkeurig voor te waken dat de wortels niet gewond worden en dat de penwortel recht naar beneden komt te liggen.

Men zaait tomaten op kweekbeddingen, als zij 10 à 15 cM. hoog zijn plant men ze tegen een hekwerk op 50 cM. afstand van elkaar. Men mag ze vooral niet diep planten, men helpt ze wat tegen het hek opklimmen, bindt ze zoo noodig vast; zoodra de vruchten gezet zijn, nijpt men de takeinden in. Welig groeiende takken, die geen vrucht dragen, snijdt men weg.

UIEN.

Allium cepa Linn., *Liliacae*, Eng. onion, Fr. oignons, D. Zwiebel. M. bawang is een plant, die over de geheele wereld, zoowel in de gematigde als in de sub-tropische en tropische streken gekweekt wordt, ook in den Indischen Archipel wordt zij zoowel als voedingsmiddel en als geneesmiddel aangeplant.

Er bestaan een groot aantal verscheidenheden van; op Java teelt men in hoofdzaak drie soorten, namelijk roode, witte ook wel Timoreesche genoemd en knoflook.

De inlanders planten uien op sawahs en op droge velden; als men de zorg vergelijkt, die in Europa aan de cultuur besteed wordt met de weinige moeite, die zich de Inlander ervoor geeft, dan behoeft het geen verwondering te baren, dat deze minder goede resultaten krijgt.

Aan losse, min of meer zandige gronden geeft deze plant de

voorkeur. Na een zeer oppervlakkige bewerking plant de Inlander jonge bolletjes, door splitsing van de oude verkregen, in den grond. Voor roode uien maakt hij vakken van 90 à 100 c.M. breed, die met vier rijen beplant worden, in de rij neemt hij den afstand op circa 15 c.M., hij oogst de rijen reeds na $1^1/_2$ à 2 maand. Witte uien en knoflook plant hij op vakken van 50 à 60 c.M. breed, waarop hij 2 rijen aanlegt, in de rij poot hij de bolletjes op circa 15 c.M. afstand. Witte uien oogst hij na $2^1/_2$ à 3 maanden en knoflook na $3^1/_2$ à 4 maanden, soms laat hij de laatste slechts twee maanden op het veld en verkoopt ze aan Chineezen, die ze inzouten.

De teelt van Europeesche uien is niet zoo eenvoudig; ook daar acht men zandige gronden het geschikst, die tamelijk diep bewerkt en zwaar bemest worden, liefst met ouden mest. Beter is het ze te verbouwen op een grond, die voor een vorig gewas zwaar bemest is geworden.

Men zaait ze vroeg in het voorjaar, gewoonlijk in koude bakken en plant ze in Mei uit op een afstand van circa 15 c.M. In September wordt geoogst, dit zijn echter niet de grootste uien. Deze krijgt men door eerst in Mei dicht te zaaien, in het najaar zijn de bolletjes zoo groot als een hazelnoot, deze neemt men uit den grond en bewaart ze tot het volgende jaar. Einde Maart worden ze op zwaar bemesten grond uitgeplant en onder gunstige omstandigheden oogst men in het najaar groote uien.

Met de teelt van Europeesche uien heeft men hier nog weinig resultaten bereikt. Mooie groote uien worden geregeld uit Bombay ingevoerd. VOÛTE zegt daarvan het volgende: „eenige mooie uien worden horizontaal doorgesneden en wel zoo, dat ongeveer $^1/_3$ deel aan het worteleinde blijft. De wortelkraag wordt ook gelijk gesneden en het geheel in houtasch gerold. Men plant dezen in zeer vruchtbaren grond, weldra komen de blaadjes te voorschijn en na niet te langen tijd kan men van iedere ui een bosje van 5 tot 8 vrij groote uien krijgen.

WORTELEN.

Daucus carota L., Eng. carrots, Fr. carottes, D. Möhren. De teelt van worteltjes is zeer eenvoudig; zij worden direct ter plaatse uitgezaaid en niet overgeplant. Het beste is ze te zaaien in rijen, die 10 c.M. van elkaar liggen. Als het zaad goed is en alles kiemt, staan ze soms te dicht en kan men wat uitdunnen. Na het uitzaaien is het goed den

grond een weinig te bedekken, totdat de plantjes voor den dag komen. De grond behoeft voor dit gewas niet zwaar bemest te worden.

In Europa teelt men lange gele en roode wortelen, die in den winter gegeten worden, men gebruikt ze ook wel voor veevoer. Hier kan men altijd versche hebben en is het niet noodig winterwortelen te kweeken, voor ons doel zijn de kleinere verscheidenheden beter; als die jong geoogst worden zijn zij ook zoeter en malscher. De variëteiten, die men hier meest plant, zijn de zoogenaamde roode duivik als de kleinste, wat grooter zijn de korte Hoornsche wortelen, ook worden de zoogenaamde stomppunten van Nantes wel aanbevolen.

ZURING.

Rumex acetosa L. Plygoneae, Eng. sorrel, Fr. oseille, D. Sauerampfer, wordt gewoonlijk vermenigvuldigd door het scheuren van oude planten, Men plant ze uit op 25 à 30 c.M. afstand van elkaar.

Indien men de planten goed onderhoudt, door als de groei wat minder wordt, den grond er omheen open te maken en zoo noodig te bemesten, kan men er langen tijd achtereen de bladeren van snijden.

Bij gebrek aan oude planten, kan zuring ook wel door zaad vermeerderd worden; bij het overplanten kieze men de exemplaren waarvan de bladeren ronde toppen hebben; die met spitse zijn niet zoo goed.

Litteratuur.

Volledig handboek over de groenteteelt door FRED. BURVENICH.

Der Gemüsebau von Dr. ED. LUCAS.

Bemesting van veldvruchten, groente en ooft door W. ROES.

De Landbouw van de Inlandsche bevolking op Java, door H. C. U. DE BIE.

Le Potager d'un Curieux, A. PAILLEUX et D. BOIS.

Beknopte gegevens over Cultuurgewassen door C. DE SAVORNIN LOHMAN.

De Groentetuin door E. J. VOÛTE.

LOOI- EN VERFSTOFFEN,

DOOR

DR. H. H. ZEIJLSTRA FZN.

INHOUD.

Pag.

Inleiding 703

LEERLOOIERIJ IN NEDERLANDSCH-INDIË . . . 705

EXTRACTBEREIDING 707

GAMBIR 714

Gebruik 714

Bestanddeelen 717

Botanische beschrijving van de gambir-plant 719

Cultuur 720

Ziekten en plagen 724

Bereiding 725

Verbreiding van de gambir-cultuur 735

Vooruitzichten 738

Litteratuur 740

MANGROVE-BAST 741

De Mangrove-vegetatie en hare geographische verbreiding . . 741

De voornaamste mangrove-soorten 746

Waarde van mangrove-bast als looimiddel 750

Oogsten van den bast en bereiding van „*cutch*" 752

Overzicht van het *looistofgehalte* van de voornaamste soorten 757

Litteratuur 758

PILANG-BAST 759

TĔNGGOELI-BAST 763

MYROBALANEN 766

PINANGNOTEN 769

Aanhangsel: Het sirih-kauwen 773

Pag.

ORLEAN 779

Beschrijving van de plant 779
Bestanddeelen en gebruik 780
Bereiding van de kleurstof voor dèn handel 781

MĔNGKOEDOE 783

Beschrijving van de plant 783
Bestanddeelen en gebruik 784

SOGÅ-BAST 787

SAPPAN-HOUT 788

Inleiding.

„Vorm in het Westen — kleur in het Oosten", deze bekende uitspraak, die in het oog gehouden moet worden bij het naast elkander beoordeelen van de zoo uiteenloopende uitingen van schoonheidsgevoel van den Westerling eenerzijds en van den bewoner van het Morgenland aan den anderen kant, doet verwachten, dat men in Indië niet tevergeefs zal zoeken naar een hoogstaande verftechniek. En inderdaad is deze van oudsher aanwezig. Het is vooral de textielnijverheid, die kleurstoffen aanwendt; daarnaast zijn te noemen de wajangbeitelaars en houtsnijders, die hun kunstvoortbrengselen met gebruik van in hoofdzaak echt indische verven in een veelkleurig gewaad dossen. Ondanks het feit, dat de meeste inlandsche verfstoffen uitmuntende hoedanigheden bezitten, vindt men slechts ééne op de Europeesche markt — de indigo — en deze sinds vele eeuwen. Juist toen in de vorige eeuw de belangstelling voor Oostersche kleurstoffen steeg, getuige de proefnemingen met mengkoedoe, verdween met de ontwikkeling van de anilinekleurstof-industrie voorgoed de hoop, dat de indische „verfhouten" een belangrijk uitvoerartikel zouden worden. Integendeel; in de laatste jaren moeten zij in steeds toenemende mate ook in eigen vaderland het veld ruimen voor de goedkoope producten van de chemische fabrieken.

Geheel anders staat het met de looimiddelen, waaraan onze Archipel zeer rijk is. De behoefte aan leder was in een land, waar schoeisel overbodig geacht werd, uit den aard gering; zij beperkte zich tot het gebruik van wezenlijk gelooid leder voor zadels en tuigen van paarden, hoewel de groote veestapel een overvloed van huiden medebracht. Zelfs het echte Javaansche schimmenspel, de Wajang, met zijn lederen poppen, bracht nog geen looi-nijverheid mede, daar de karbouw- of koehuid voor dit doel wel geschraapt, geweekt en geperst wordt, doch niet tot echt leder wordt bewerkt.

De wereldmarkt heeft evenwel gebrek aan looistoffen en daar

de gematigde streken aan de vraag niet kunnen blijven voldoen, heeft men in de overzeesche gewesten naar deze producten gezocht. Looimiddelen, die vroeger slechts plaatselijk belang hadden, vormen thans uitvoerartikelen van beteekenis; en bij de in de laatste jaren steeds stijgende behoefte, komen thans stoffen in aanmerking, die tot voor kort als onbruikbaar ter zijde werden gezet. In 1893 bijvoorbeeld was *mangrove-bast aan de Europeesche markten onverkoopbaar, terwijl* thans, na twintig jaar, *de vloedbosschen van de tropische kusten uit alle deelen der wereld voor uitvoer van bast en extract geëxploiteerd* worden, en men zich veel moeite geeft middelen te ontdekken tot wegneming van de bezwaren, welke de looier bij het gebruik van dezen bast ondervindt.

De stijgende belangstelling wijst er op, dat het aanbeveling verdient looistof-leverende gewassen, zij het slechts als bijproduct, onder de cultuurgewassen van onzen Archipel op te nemen. Het is dus naar onze meening aangewezen, aan dit werk een hoofdstuk toe te voegen, waarin de voornaamste looi- en verfstoffdn — voor zoover niet reeds in de voorafgaande bladzijden besproken — nader behandeld worden.

Leerlooierij in Nederlandsch-Indië.

In het voorgaande hebben wij reeds gewezen op de weinige belangstelling in dezen tak van nijverheid, en de oorzaak gevonden in de geringe behoefte aan gelooid leder van weleer. Zelfs de Arabieren, die in den aanvang van de vijftiende eeuw op Java kwamen, brachten hier geen leder-industrie, hoewel zij in vele streken der aarde — Marokko, Spanje — juist centra van fijne bewerking gesticht hadden. Wel was Cambay, in Westelijk Indië, een Mohammedaansch handelscentrum, in dien tijd beroemd om het prachtige gelooide leer, dat daar ter plaatse bereid werd, maar hoewel er een levendig handelsverkeer bestond met Java, werd hierheen de kennis van de lederbereiding niet overgebracht.

RAFFLES (1817) is de eerste, die ons iets naders mededeelt omtrent leerlooierij op Java. Volgens hem zou in verschillende deelen van het eiland leder van een redelijke hoedanigheid bereid worden, doch het centrum van de industrie was in zijn dagen Soerakarta, waar het bereide leder vrijwel even goed was als in Bengalen en te Madras. Hij vermeldt, dat voor het looien gebruik gemaakt wordt van twee soorten looibast, de eene in het binnenland, de andere aan de kust in zwang. Welke deze basten zijn, zegt hij ongelukkigerwijze niet.

Nadere berichten verschaft ons P. C. VAN OOSTERZEE (1861) omtrent looierij te Semarang, het tweede middelpunt van lederbewerking. Toen ter tijde werden aldaar in een veertigtal Inlandsche werkplaatsen, 20—30.000 koehuiden en 3—4.000 karbouwhuiden per jaar bereid. Niet uitsluitend voor Inlandsch gebruik werkten deze looierijen: het leder diende ook voor het vervaardigen van schoenen en van militaire equipementstukken en werd ten deele naar Batavia uitgevoerd. Ook thans bestaat nog te Semarang een lederwerkers-kampong. Het looien geschiedt, volgens VAN OOSTERZEE, voor zoolleder met tĕnggoeli. *(Cassia Fistula L.)* of met pilang-bast *(Acacia leucophloea Willd.)*, en voor gewoon leder met myrobalanen (djåhå-vruchten, *Terminalia spec.)*. Het is hoogst waarschijnlijk dat deze djåhå-vruchten het voornaamste

looimiddel zijn in de leerlooierijen te Soerakarta. In deze laatste plaats wordt het bereide leder gebruikt voor zadelmakerswerk; schoenen worden daar weinig vervaardigd.

Buiten Soerakarta en Semarang is de Inlandsche leerlooierij van weinig beteekenis. Bij het onderzoek naar de mindere welvaart der Inlandsche bevolking op Java en Madoera (aangevangen in 1903) werd leerlooien slechts te Grisee, in de Preanger (Darmaredja, Tjiandjoer), Cheribon en Madioen, op eenigszins belangrijke schaal aangetroffen. In de grootere, door Europeanen bewoonde plaatsen van Java is de schoenindustrie in hoofdzaak in Europeesche [1]) (Fransche) of Chineesche handen.

In den laatsten tijd stelt men meer belang in de leerlooierij Waar toch Indië huiden zoowel als looimiddelen levert, en Britsch-Indië met dezelfde grondstoffen er in geslaagd is uitnemend leder te bereiden, ligt het op onzen weg te voorkomen, dat die grondstoffen uitgevoerd worden, terwijl men in de behoefte aan bereid leder en lederwaren door invoer moet voorzien.

In de gevangenis te Djokjakarta zijn in de laatste jaren proeven genomen met lederbereiding. Uitsluitend plantaardige looimiddelen werden gebruikt, en wel de reeds genoemde tĕnggoeli- en pilang-basten en mangrove-bast. Men is er in geslaagd met deze looimiddelen een bruikbaar leder voor militair schoeisel, enz. te verkrijgen. Moge de hier verkregen ervaring medewerken tot het ontstaan in Nederlandsch Indië van een looiersbedrijf, dat in staat is althans den invoer van bereid leder overbodig te maken!

LITTERATUUR.

P. C. VAN OOSTERZEE, *Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indië*, VII, 1861, blz. 315.

G. P. ROUFFAER, De voornaamste Industrieën der Inlandsche bevolking van Java en Madoera; 's Gravenhage, 1904, blz. 116.

Verslag over de Hervormingen van het Gevangeniswezen in Nederlandsch-Indie; 1908—1910.

Verslagen betreffende 't Welvaartonderzoek; Batavia, 1903—1913.

[1]) Dat dit van oudsher het geval was, bewijst de mededeeling (*Indische Gids*, 1912, blz. 1637), dat de vader van den beruchten PIETER ERBERVELT een gezeten burger-leerlooier te Batavia was († ± 1696).

Extractbereiding.

Looistoffen zijn in water en in alcohol gemakkelijk oplosbare organische lichamen met samentrekkenden, wrangen smaak en in staat de dierlijke huid in leder te veranderen, d. w. z. in staat zich met de eiwitstoffen uit de huid tot in water onoplosbare verbindingen te vereenigen.

Deze looistoffen zijn steeds van plantaardigen oorsprong. Voorheen was men van meening, dat alle planten looistof bevatten; dit is een dwaling gebleken, doch het aantal looistofhoudende gewassen is niettemin zeer groot. In alle deelen van de plant kan looistof voorkomen; onder de looimiddelen treft men dan ook bast, hout, vruchten, bladeren, enz. aan.

In zeer verschillend gehalte vindt men looistof in de plantendeelen, en het spreekt van zelf, dat de waarde als looimiddel afhangt van dit gehalte. Maar dàarnevens komen ook andere eigenschappen in aanmerking. Allereerst zijn de looistoffen niet alle gelijk, doch vormen zij een uitgebreide groep van chemische lichamen, waarvan de onderlinge verwantschap nog niet in alle opzichten opgehelderd is. Bovendien komen in de looimiddelen, zooals de natuur die levert, naast de werkzame looistof nog andere stoffen voor, onder anderen kleurstoffen, die aan het leder een vaak ongewenschte kleur geven en dus het geheele looimiddel minderwaardig maken. Door ervaring slechts kan de juiste waarde vastgesteld worden.

Oudtijds gebruikte men in de looierijen de looimiddelen uit de naaste omgeving: basten, wortels en vooral ook gallen van allerlei inheemsche plantensoorten; in ons land voornamelijk eikebast. Naarmate de looier evenwel zijn materiaal meer van verre moest verkrijgen, werd het wenschelijker op de vervoerkosten uit te sparen door in plaats van de natuurlijke looimiddelen, extracten met sterker gehalte aan werkzame looistof te ontbieden. In het bijzonder geldt dit voor den invoer van looimiddelen uit overzeesche gewesten.

Behalve in aanzienlijke transportbesparing zijn de voordeelen van extractbereiding gelegen in de mogelijkheid om afval tot een verkoopwaardig product te verwerken. In Britsch-Indië heeft men bijvoorbeeld zaagsel en spaanders van het hout van *Xylia dolabriformis Benth.*, uit de houtzagerijen, op extract verwerkt. Wel was de opbrengst aan extract slechts 7 % van het gewicht van den afval, maar dit extract bevatte in drogen toestand 85 % looistof. Op dergelijke wijze kan wellicht de rasamalabast, die thans bij het vellen van de boomen verloren gaat, nog nuttig verwerkt worden tot looistofextract.

Een eisch bij dezen tak van nijverheid is: goedkoope brandstof. Over het algemeen is hieraan in den Archipel te voldoen, althans op plaatsen, waar looistof gewonnen wordt. Evenwel zullen wij zien, dat bij de gambir-bereiding, den oudsten vorm van extract-fabrikatie, gebrek aan brandstof vaak dwingt tot staking van het bedrijf en verplaatsing naar een andere streek.

Op het oogenblik voert Nederlandsch-Indië slechts twee extracten uit, en wel gambir en mangrove-cutch. De wijze, waarop de bereiding geschiedt, zal bij deze looistoffen nader besproken worden. Hier vinde echter een overzicht plaats van de methoden van extractbereiding, zooals deze in het algemeen in Europa en elders wordt uitgevoerd.

Er is, in de hoofdzaken, groote overeenstemming in de bereiding van looistofextract, en de winning van suiker uit suikerbieten. Het bedrijf bestaat uit de volgende processen:

1. fijnmaken van het materiaal;
2. uitlooging;
3. indamping.

Vóór het indampen heeft gewoonlijk nog een klaring en ontkleuring van de aftreksels plaats.

Het fijnmaken van het looistofhoudende materiaal geschiedt verschillend naar gelang van den aard. Basten worden grof vermalen; hout wordt in sterk gebouwde machines in fijne spaanders gesneden, door messen, die op een conischen kop geplaatst zijn, welke snel ronddraait. De verkregen schilfers zijn ongeveer 3 m.M. dik. Voor het uitloogen mogen de stukjes niet te groot zijn, daar dan de extractie te onvolledig geschiedt; aan den anderen kant is fijn stof in de toestellen lastig; het maakt de oplossing troebel, verstopt kleppen, enz. Men zuivert de basten hiervan door ze te zeven, door een zeef met

mazen van ± 6 m.M., of gebruikt exhaustors, om de gemalen grondstof op den zolder boven de diffusietoestellen te brengen; deze exhaustors zonderen tegelijkertijd het te fijne materiaal af.

Uit het aldus bereide materiaal wordt nu de looistof opgelost. Men gebruikt hiertoe houten diffusiebatterijen, zooals deze in Europa nog voor sumak in gebruik zijn. De vaten zijn òf open, òf van een goedsluitend deksel voorzien; in het laatste geval kan men onder druk werken. Daar bij hoogere temperaturen vele looistoffen min of meer ontleed worden, brengt hoogere druk nadeelen mede. In open batterijen verkrijgt men looistofrijkere en beter gekleurde extracten, maar het materiaal wordt minder uitgeput; de geringere opbrengst wordt niet steeds vergoed door de betere hoedanigheid.

In de diffusieketels, die zeer groot kunnen zijn, bevindt zich de grondstof tusschen twee geperforeerde, losse bodems. Het water, dat voor de uitlooging dient, wordt van boven door een buis aangevoerd, terwijl onder den ondersten lossen bodem een afvoerbuis aangebracht is, die weder in verbinding staat met de bovenbuis van den volgenden ketel. Op deze wijze staan alle ketels van de batterij onderling in verbinding. Het uitloogen berust op het tegenstroom-beginsel, dat wil zeggen, dat de ketel, die verschen bast bevat, allereerst gevuld wordt met het reeds bijna verzadigde extract, terwijl naar mate het materiaal meer uitgeloogd is, er achtereenvolgens slappere oplossingen op inwerken. Ten slotte krijgt deze ketel een vulling met versch, warm water, dat de laatste oplosbare bestanddeelen aan het materiaal onttrekt. Omgekeerd passeert dat water achtereenvolgens alle ketels, die telkens minder uitgeputte grondstof bevatten, tot het den geheelen kring rond geweest is en in den laatsten ketel met verschen bast samen is geweest. Van uit dit vat verlaat het vocht de batterij.

Het aantal lichamen van een batterij verschilt van 6—12, naar gelang het looimiddel rijker aan looistof is en deze meer of minder gemakkelijk oplost.

Bij de moderne extractbereiding bestaan de toestellen uit koper of brons. IJzer wordt door looizuur aangetast en levert dan blauwzwarte verbindingen (inkt), die het product kleuren. Bij gambirbereiding gebruikt men vaak ijzeren pannen; in den aanvang van het bedrijf is de donkerkleuring het sterkst; later wordt dit minder, aangezien er zich weldra een beschuttend huidje van een organische verbinding op

het ijzer vormt. Dit is ook het geval in de koelbakken van de bierbrouwerijen en maakt het mogelijk, deze van ijzer te vervaardigen. Wellicht is het daarom niet uitgesloten, dat dit goedkoopere metaal ook bruikbaar is voor de diffusiebatterijen van extract-fabrieken.

Bij het onttrekken van looistof aan verschillende basten en houtsoorten, moet vooral rekening gehouden worden met de temperatuur, waarbij dit het voordeeligst geschiedt. Men kan bij hoogere temperatuur meer geconcentreerde oplossingen verkrijgen, doch deze zijn dan tevens vaak sterk gekleurd door ontleding. Wanneer uitkoken zonder bezwaar kan geschieden, is het proces veel vereenvoudigd; het gaat sneller, geeft minder slappe aftreksels en vereischt eenvoudiger toestellen. Bij uitloogen aan den anderen kant heeft men de temperatuur geheel in de hand en is het mogelijk ontleding practisch uit te sluiten.

In extractfabrieken geschiedt de verwarming van de ketels, het overvoeren van de oplossingen tusschen de verschillende deelen van de batterij, enz. in den regel met stoom.

De optimum-temperatuur voor extractie loopt bij de verschillende looimiddelen aanzienlijk uiteen. Volgens HOOPER bedraagt zij bijvoorbeeld voor:

Myrobalanen	90—100° C.
Mangrove	80— 90° „
Divi-divi	50— 60° „
Gambir	98° „
Quebracho	80— 90° „
Sumak	50— 60° „
Algarobilla *(Caesalpinia brevifolia Baill.)*	20— 30° „

Sumak wordt in den regel koud geëxtraheerd.

De verkregen oplossingen hebben een verschillend looistofgehalte, al naar gelang van het uitgangsmateriaal. Evenzoo wisselt het soortelijk gewicht. Dit bedraagt bijvoorbeeld voor:

Eik	1—2°	Beaumé	(1.007—1.014)
Quebracho	5—8°	„	(1.046—1.059)
Mangrove	tot 12°	„	(1.091)

Zij worden nu terstond verder ingedampt, of eerst geklaard en ontkleurd.

Het indampen geschiedt in vacuumpannen, evenals bij de suikerfabrikatie. Men gebruikt triple-effet, double-effet, of enkele pannen. Daar de oplossingen bij koken sterk schuimen, zijn de toestellen hoog, en zoodanig ingericht, dat overkoken voorkomen wordt. Hoe geconcentreerder de oplossing wordt, des te gemakkelijker wordt zij bij hooge temperaturen ontleed; daarom dampt men in onder verminderden druk (55 - 90 m.M.) bij 40—45° C., tot het soortelijk gewicht van de vloeistof 20—30° Beaumé (1.16—1.26) bedraagt.

Wanneer men vloeibaar extract bereidt, zijn voor aflevering van het product vaten noodig. Deze zijn in de tropen moeilijk te krijgen en duur, zoodat men bij voorkeur de indamping voortzet tot er een massa is verkregen, die na afkoeling vast genoeg is om in zakken of manden verpakt te worden. Bij bepaalde grondstoffen is gebleken, dat het grootste gedeelte van de looistof neerslaat, wanneer de vloeistof tot 20—30 % vaste stof is ingedampt. Men kan dan de vaste massa door filtreeren van het oplosbaar geblevene afzonderen. Wanneer evenwel de looistof gemakkelijk oplosbaar is, moet voor de bereiding van droog extract het indampen veel verder worden voortgezet, totdat het watergehalte 15—20 % bedraagt; de stroopachtige massa moet hierbij voortdurend door een roertoestel in beweging worden gehouden.

Een goed bereid extract moet aan bepaalde eischen van kleur voldoen, en mag niet troebel zijn. Men onderwerpt derhalve in den regel de extracten, voordat ze ingedikt worden, aan een ontkleurings- en klaringsproces. De moeilijkheid van deze processen is gelegen in het feit, dat de kleurstoffen van de looimiddelen chemisch verwant zijn met de looistoffen, zoodat men gevaar loopt mèt de kleurstof tevens een grooter of kleiner deel van de nuttige bestanddeelen te verwijderen. Hoewel het aantal aangegeven methoden legio is, zijn de meeste in de praktijk onbruikbaar gebleken. Men onderscheidt warme en koude methoden: de eerste worden toegepast bij 60—100° C., zelden bij kookhitte van de oplossing; zij vereischen minder omvangrijke toestellen, daar zij veel sneller verloopen dan die bij lage temperatuur; daartegenover staat, dat het ingedikte extract minder goed oplost en minder helder is. De reiniging bij hooge temperatuur wordt daarom weinig meer toegepast, of verbonden met een koude methode.

Deze laatste methoden vereischen een temperatuur van 28—15° C.; vaak heeft afkoeling tot nog belangrijk lager temperatuur plaats, in

bijzondere afkoeltoestellen, die geheel gesloten moeten zijn, om kleuring van het extract door oxydatie aan de lucht te voorkomen.

Bij de heete methoden gebruikt men vooral bloedalbumine (systeem GONDOLO), of caseïne (systeem MORRAND). *De oplossing wordt, na toevoeging, tot ± 70° C. verhit,* waardoor de albumine stolt, en daarna afgekoeld. De werking van deze en andere klaringsmiddelen berust op de vorming van een vlokkig neerslag, dat bij het bezinken alle zwevende deeltjes medesleept. Het bezinksel wordt als meststof gebruikt. Van de anorganische klaringsmiddelen wordt loodnitraat in de praktijk gebruikt; het geeft lichter gekleurde oplossingen dan bloedalbumine. Er gaat evenwel door binding aan lood veel looistof verloren, terwijl de salpeterzuurrest zeer schadelijk is, door ontledend te werken op de looistof en de toestellen aan te tasten. Men kan dit euvel wel matigen door toevoeging van borax, maar in vele gevallen bleek, dat zouten de diffusie-snelheid van de looistof zeer verminderden, hetgeen een bezwaar is bij het looien. Behalve door klaring, tracht men de extracten ook te verbeteren door ze te bleeken met reduceerende stoffen. Daar hierbij geen neerslag meer ontstaat is dit proces ook toe te passen om reeds ingedikt extract na te bleeken. Men gebruikt tot dit doel hydrosulfieten en sulfoxylaten, die door de „Badische Anilin- und Sodafabrik" in den handel gebracht worden. Sommige extractfabrieken bereiden voor eigen gebruik hydrozwaveligzuur, daar het middel anders zeer kostbaar is.

Ten slotte dient vermeld, dat men in sommige gevallen bijvoorbeeld bij de bereiding van quebracho-extract, voor het bleeken natriumsulfiet en natriumbisulfiet gebruikt. Deze stoffen bleeken niet alleen, doch gaan bovendien met de looistof een veel gemakkelijker in koud water oplosbare verbinding aan.

Ook langs andere wegen heeft de praktijk het vraagstuk der ontkleuring en klaring van extracten opgelost. De toegepaste processen behooren echter tot de fabrieksgeheimen.

In de extractfabrieken legde men zich, vroeger toe op de bereiding van samengestelde extracten, waarin de eigenschappen van meerdere looimiddelen vereenigd waren. De leerlooierij stelt voor iedere ledersoort evenwel hare bijzondere eischen, zoodat de nieuwere opvatting, waarbij de fabrikant zuivere extracten bereidt, de voorkeur verdient; zij stelt den looier in staat, het mengsel, dat voor iederen tak van zijn bedrijf noodig is, zelf gereed te maken.

Het is zeer wenschelijk steeds te kunnen nagaan of een extract overeenkomt met den naam waaronder het is verkocht. Tot nu toe is het nog niet gelukt goede scheikundige methoden te vinden, om den aard van bijmengsels vast te stellen. In vele gevallen kan een microscopisch onderzoek van het bezinksel van vloeibare extracten, of van eene oplossing van de vaste, antwoord op de vraag geven, daar steeds plantenresten daarin aangetroffen worden.

LITTERATUUR,

(tevens betreffende looistoffen in het algemeen).

Dr. J. DEKKER, De Looistoffen; *Bulletin Koloniaal Musseum* No. 35 en No. 39, Haarlem, 1906—1908.

————, Looistoffen in Nederlandsch-Indië; *Teysmannia XX*, 1909, blz. 502.

GEORG GRASSER, Mikroskopische Untersuchung der Gerbstoffextrakte; *Collegium*, 1911, No. 479, blz. 349.

D. HOOPER, Indian Tanning Materials; *Agricultural Ledger*, 1902, No. 1.

S. H. KOORDERS, Looistofbasten en -extracten van Nederlandsch-Indië; *Teysmannia IV*, 1893, blz. 289.

L. MEUNIER et C. VANEY, La Tannerie, Paris, 1903.

Dr. L. POLLAK, Ueber Gerbstoffe, Gerbextrakte und deren Technologie; *Collegium*, 1912, No. 500, blz. 59 en 65.

SEMLER, Die Tropische Agrikultur; Wismar, 1892—1903.

PROF. JULIUS WLADIKA, Allgemeine ueber Reinigen und Klären der Extrakte; *der Gerber*, ref. *Collegium*, 1909, No. 378, blz. 342.

Koloniale Verslagen.

Statistiek voor den Handel en de In- en Uitvoerrechten van Nederlandsch-Indië.

Gambir.

Gambir, (onechte) catechu, gele cachou [1]), of terra japonica is een vast extract, dat verkregen wordt door indamping van een afkooksel van de bladeren van *Uncaria Gambier Roxb.*, een heester met slingerende takken, behoorende tot de familie van de *Rubiaceae*.

Het vaderland van de gambirplant is Vóór-Indië; volgens ROXBURGH zou zij ook op Sumatra inheemsch zijn [2]). De plant komt evenwel in den geheelen Indischen Archipel gekweekt voor.

Behalve *Uncaria Gambier Roxb.*, leveren ook *U. dasyneura Thw.* (Ceylon), *U. Bernaysii F. v. M.* (Nieuw-Guinea) en *U. acida Roxb.* (Molukken, Java, Malakka) gambir. Eerstgenoemde soort is evenwel verreweg de belangrijkste.

GEBRUIK VAN DE GAMBIR.

Gambir wordt in de eerste plaats gebezigd als genotmiddel, bij het sirihkauwen; dit gebruik berust hoofdzakelijk op de aanwezigheid van de catechine. Daarnaast wordt het in Indië in geringe hoeveelheden bij het tanen van touw, netten en zeildoek aangewend. [3])

De gambir, die naar Europa, en van daar voor een belangrijk deel naar Amerika gaat, vindt vooral toepassing in de leerlooierij. Gambir wordt als looistof zeer gunstig beoordeeld. Zij werkt zeer snel in, waardoor het gevaar bestaat, dat de buitenste lagen van een huid reeds doorlooid, en dus moeilijk doordringbaar voor de oplossing, worden, als het inwendige nog vrijwel onveranderd is. Het leder wordt in dit geval week en sponsachtig, terwijl het ook een te donkere tint

[1]) Niet te verwarren met bruine cachou, het extract uit het hout van *Acacia Catechu Willd*, dat uit Britsch-Indië, vooral uit Pegu, uitgevoerd wordt.

[2]) In tegenstelling met MIQUEL, schijnt BOERLAGE dit voldoende bewezen te achten.

[3]) Schijven gambir (kadjoe) waren voorheen in de Alas-landen (Noord-Sumatra), als pasmunt gangbaar.

Fig. 160. Binnenbrengen van de gambirbladeren in de kookloods.

verkrijgt door het kleurend vermogen van de gambir. Bij looien met gambir alleen, moet men daarom de oplossing niet te sterk nemen, zoodat het proces wat vertraagd wordt, en de looistof tijd heeft tot in de diepere lagen door te dringen.

Beter is het gebruik van gambir, gemengd met andere looimiddelen. Een dergelijk voorschrift is bijvoorbeeld: 15 deelen acacia-bast, 5 deelen valonia (vruchtbekertjes van *Quercus Cerris L.*) en 4 deelen gambir. Ook voor het inleiden van het looiproces kan deze stof zeer nuttig zijn: bij gebruik van eikeschors alleen, treedt wel eens een begin van bederf in de huiden op; dit wordt voorkomen door $^1/_5$ gambir bij de eikeschors van het eerste looibad te voegen. De hooge prijs laat het gebruik als looistof alleen toe voor de fijnere ledersoorten; voor de grovere valt quebracho meer in de termen. De vervalsching van gambir door de Chineesche bereiders — vaak werd tot 50 % pijpaarde of gele klei toegevoegd — heeft aan deze industrie groote schade toegebracht, daar de looiers het product begonnen te wantrouwen. Zoowel de resident van de Wester-Afdeeling van Borneo als de regeering van Sarawak hebben pogingen in het werk gesteld om den uitvoer van vervalschte gambir te voorkomen, doch het eenige gevolg was, dat de Chineesche tusschenhandelaren, die in vele gevallen de geldschieters van de planters zijn, de bijmengsels toevoegden. Ten onrechte wordt de aanwezigheid van dĕdĕk als vervalsching beschouwd; dat dit onjuist is, en de dĕdĕk opzettelijk toegevoegd wordt bij de voor de Inlandsche markt bestemde „cube-gambir" zal bij de bereiding blijken. Ook de mededeeling van Dr. P. v. Romburgh, dat een volkomen zuiver monster van Banka voor vervalscht werd aangezien door deskundigen te Singapore, omdat het bijzonder groote catechine-kristallen bevatte, wijst er op, dat onder de klachten over het vervalschen van gambir wellicht veel overdrijving schuilt.

Een derde belangrijke toepassing is die in de ververij. De anilinekleurstof-techniek heeft de gambir hier nog niet kunnen verdrijven. Vooral voor zijde-verven vindt deze stof veel afzet, onder anderen te Lyon. Met chroombijts geeft zij een prachtig licht-echt bruin; ijzerzouten geven er een groenachtige tint mede, aluminium- of tin-bijts een geelachtige. Voor katoen-verven is de concurrentie grooter. In Duitschland worden thans nog groote hoeveelheden gebruikt om voor militaire doeleinden bestemde tenten, ransels en veldzakken-stof te

kleuren, doch hiervoor bezigt men ook reeds kunstmatige kleurstoffen (in het bijzonder zoogenaamde „Immedialkatechu"). In de bierbrouwerijen dient gambir als surrogaat van hop; zoowel als klaarmiddel en om de eiwitstoffen neer te slaan, die het bier in bederf zouden kunnen doen overgaan, als om het bier een bitteren smaak te geven; het eerste berust op de aanwezige looistof, het tweede op de catechine.

In de geneeskunde vindt catechu toepassing als adstringens; het gebruik neemt echter af. De Nederlandsche Pharmacopee, 4de uitgave, schrijft „gambir in blokjes" voor; zij rangschikt deze stof niet onder de geneesmiddelen, die in iedere apotheek aanwezig moeten zijn. Als huismiddeltje wordt met koud water uitgetrokken gambir, als kasjoe (cachou) tegen verkoudheid gebruikt.

Ten slotte zij nog vermeld, dat het blad door de Chineesche koelies in de tinmijnen van Blinjoe, op Banka, als thee gebruikt wordt.

Bestanddeelen van de gambir.

De belangrijkste bestanddeelen van de gambir zijn de *catechine* en het *catechu-looizuur*. Daarnaast vindt men een geringe hoeveelheid van een kleurstof, *quercetine*, terwijl bovendien een aantal andere stoffen uit het gambir-blad mede in het extract overgegaan zijn.

De *catechine* (catechu-zuur) is deels amorph, deels gekristalliseerd. In gambir (gele catechu) is de grootste hoeveelheid kristallijn, in bruine catechu (van *Acacia Catechu Willd.*) daarentegen is alle, of althans het grootste deel der catechine amorph. Kristallijn vertoont de stof zich in zuiveren toestand als witte, glanzende naalden. Catechine is is bij gewone temperatuur in zuiver water zeer moeilijk oplosbaar (1 : 1000). Onder invloed van de overige bestanddeelen trekt koud water uit gambir evenwel meer catechine uit. Bij hoogere temperaturen neemt de oplosbaarheid zeer snel toe. Volgens Dr. J. Bosscha bevat een verzadigde oplossing bij

25°.5 C.	1.04 %
35°.— „	1.43 „
41°.— „	2.40 „
51°.— „	5.76 „
62°.5 „	9.72 „

Bij kookhitte is een kleine hoeveelheid water voldoende om een

groote hoeveelheid catechine tot een stroperige massa te doen vervloeien. Bij het drogen van gambir mag men dan ook geen hooge temperaturen gebruiken, zoolang nog belangrijke hoeveelheden vocht aanwezig zijn.

Het *catechu-looizuur* is gemakkelijk in koud water oplosbaar. Theoretisch heeft men nog geen verschil vastgesteld tusschen de looistof van gele en die van bruine catechu. Volgens Etti is het catechu-looizuur het eerste anhydride van catechine; hij verkreeg deze stof door verhitting van catechu op 160° C. als een roodbruin poeder, in water oplosbaar, en met lijm een neerslag gevend — wat onveranderde catechine niet doet. De looistof van gambir is weinig adstringeerend; zelfs aan het leder kan zij nog gemakkelijk onttrokken worden. De practische looiwaarde van gambir schijnt grooter te zijn, dan uit het looizuurgehalte kan worden afgeleid, daar ook de catechine aan de ledervorming deelneemt. Het schijnt dat, in oplossing of verwarmd, uit deze stof gemakkelijk een ander lichaam (anhydride?) ontstaat, vergelijkbaar met eikenrood en door huidpoeder uit de oplossing vast te leggen. Ook in het product gaat de catechine vermoedelijk allengs in catechine-anhydride (catechu-looizuur) over. In allen gevalle bestaat tusschen de beide hoofdbestanddeelen van de gambir een nauwe verwantschap.

Het is moeilijk de hoeveelheden looistof en catechine te bepalen; bij de looistofbepaling rekent men steeds een grooter of kleiner hoeveelheid van de laatste stof mede.

Het watergehalte van gambir bedraagt gemiddeld 15 % (9—18 %); in goede gambir mag niet meer dan 10 % in water onoplosbare stof voorkomen, en niet meer dan 5 % asch. Het looistof- en het catechinegehalte verschillen aanzienlijk, naar gelang men gambir voor Inlandsch gebruik of die voor export naar Europa onderzoekt: *Banka-gambir*, voor de Inlandsche markt, bevatte volgens van Romburgh ± 57 % catechine en 1.6 % door huid absorbeerbare looistof; *Djohore-gambir*, voor export, volgens Richtmann 22.2—47 % looistof en 5.3—11.1 % catechine. Tusschen deze beide uitersten vindt men allerlei verhoudingen.

Volgens Eitner zou bij het looien de catechine zelf ook in dien zin een rol spelen, dat zij in het huidweefsel zou uitkristalliseeren en de poriën zou vullen. Het leder zou daardoor op het gevoel vaster zijn. Ontstaan echter te sterke kristalophoopingen, dan dreigt het gevaar, dat zij boven de oppervlakte van het leder uitsteken en dit ontsieren.

Botanische Beschrijving van de Gambirplant.

Het geslacht *Uncaria* (synoniem *Ourouparia*) omvat een dertigtal soorten, die bijna zonder uitzondering in tropisch Azië en wel grootendeels in den Indischen Archipel gevonden worden. Het zijn klimmende heesters, met kruiswijs staande, kortgesteelde bladeren.

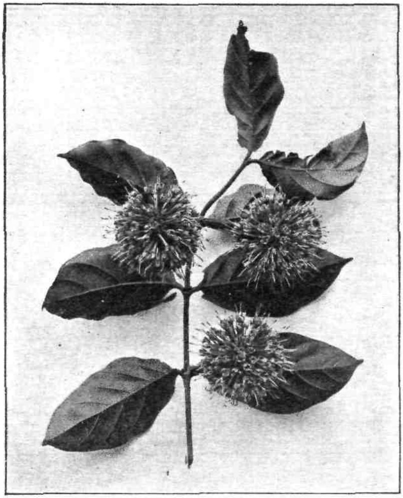


Fig. 161.
Bloeiende tak van gambir (Uncaria Gambier Roxb.).

Uncaria Gambier Roxb. (= *Nauclea Gambir Hunt.*), het „weerhakige Touw" van Rumphius, heeft sterk naar jasmijn riekende bloemen, die tot kogelvormige hoofdjes vereenigd zijn. Men vindt deze bloeiwijzen in de oksels van de bladeren.

De afzonderlijke bloempjes zijn kortgesteeld; zij bezitten een trechtervormigen kelk, die in 5 slippen uitloopt en een lange, buisvormige bloemkroon, welke van boven eindigt in 5, van buiten zijdeachtig behaarde lobben. Hoog in de bloemkroonbuis zijn 5 meeldraden ingeplant; de stijl, die een knopvormigen stempel draagt, steekt ver buiten de bloem uit. Het onderstandige, tweedeelige vruchtbeginsel gaat over in een vrucht, die uiteen valt in twee helften, welke talrijke fijne zaadjes bevatten. Ieder zaadje draagt een paar tegenovergesteld geplaatste lintvormige vleugels, die niet zelden door splijting in slippen verdeeld zijn.

Niet in alle bladoksels ontwikkelen zich bloemen; in de meeste staat de ontwikkeling van den bloeistengel reeds spoedig stil en vertoont deze zich als een haakvormig orgaan, dat in staat is een takje, dat er

bij toeval door gegrepen wordt, stevig te omvatten. De bloeistengels zijn geworden tot prikkelbare klimhaken, die de plant van groot nut zijn bij het omhoogklimmen in het kreupelhout.

De bladeren zijn elliptisch, met kort toegespitsten top; zij zijn onbehaard, heldergroen, gaafrandig en eenigszins golfsgewijze geplooid. Meestal zijn ze gehavend door rupsenvraat en vertoonen zij roestkleurige vlekken, veroorzaakt door parasitaire schimmels. Aan de takken staan de bladeren kruisgewijs, doch zij zijn zoodanig gedraaid, dat alle bladschijven naar één kant gekeerd staan, terwijl de klimhaken, in hun oksels, zich naar de tegenovergestelde zijde wenden.

Cultuur.

Slechts zelden wordt gambir van wilde struiken gewonnen; overal waar men het product bereidt, kweekt men tevens de plant.

Bijzondere eischen stelt deze cultuur niet aan den grond; op Banka wordt het gewas veel geteeld op een gelen zandgrond, vermengd met klei; op Riouw bestaat de bodem uit roode leem, vermengd met zand, en bedekt met een geringe laag humus, terwijl in de omstreken van Singapore de cultuur gedreven wordt op gele klei. In de omgeving van Sambas (West-Borneo) gedijt de plant goed op een eenigzins veenachtigen boschgrond, met een ondergrond van zware, witachtige klei; elders in zandgrond of op lichten vulkanischen bodem. Stilstaand water verdraagt gambir niet; moerassige grond moet vooraf met zorg gedraineerd worden; men plant daarom, zoo mogelijk, op hellend terrein. Zeer goed leenen zich plekken, die te voren met kreupelhout begroeid waren: de natuurlijke standplaats van de *Uncaria*'s. Schaduw werkt belemmerend op den groei van de heesters.

Voor een bevredigende opbrengst is een gelijkmatig vochtig klimaat noodig. Dientengevolge is de cultuur beperkt tot streken, dicht nabij den evenaar gelegen, waar aan deze voorwaarde voldaan wordt. Atjeh is reeds te Noordelijk, de Lampongsche districten zijn te Zuidelijk voor de teelt. West-Java daarentegen bezit, om andere redenen, een voldoend vochtig, gelijkmatig klimaat, en zou uit dien hoofde voor gambir geschikt zijn. Aan bepaalde hoogte is de plant niet gebonden; in den regel gaat men niet hooger dan 400 voet. In het Pajakoemboehsche groeit zij echter op 900 M. nog goed, hoewel langzamer dan in de laagvlakte.

Gambir wordt bijna uitsluitend uit zaad gekweekt, hoewel de plant zich ook laat stekken. Deze laatste wijze van vermenigvuldiging wordt zelfs algemeen toegepast op Banka, waar men niet al te jonge takken in stukken van twee geledingen snijdt, die men voor omstreeks een derde scheef in den grond uitplant, hetzij terstond in den nieuw aan te leggen tuin, hetzij, indien deze te ver weg ligt, op een kweekbed, nabij den ouden aanplant. In de Bataklanden wordt de gambir ook gestekt, en wel terstond in den tuin; men beschut de jonge plantjes in den eersten tijd tegen de zon met een dak van pisangblad of alang-alang. Op Nias plant men met afleggers, die men verkrijgt door gambir-ranken in een bocht tot op den grond te laten hangen. Waar ze dezen raken, graaft men een kuiltje, waarin de bocht geplaatst en met aarde bedekt wordt (tjangkok).

Bij het kweeken uit zaad moet men zeer zorgvuldig te werk gaan. Gambir-zaad verliest, indien het niet op de goede wijze gewonnen is, spoedig zijn kiemkracht. Men moet bij het zaadoogsten alleen die vruchtjes uitkiezen, die aan den top reeds bruin zijn, doch aan de basis nog een groen gedeelte vertoonen. Deze vruchtjes spreidt men, om hen te drogen, op een beschaduwde, tochtvrije plaats dun uit; zij openen zich en strooien het uiterst fijne zaad uit; 25000 korrels wegen slechts één gram. Zorgvuldig geoogst en bewaard behoudt het eenige maanden zijn kiemkracht.

Voor den aanleg van kweekbedden kiest men in den Riouw-Archipel een niet te vochtig terrein. Het wordt van onkruid gezuiverd en diep omgewerkt; de aarde wordt goed fijn gemaakt. Vervolgens bedekt men de bedden met een niet al te dunne laag rijshout, dat aangestoken wordt. In de asch hiervan strooit men het gambir-zaad tamelijk dik uit. De zaden worden namelijk in den eersten tijd ijverig weggesleept door mieren, die er zeer belust op zijn; de asch en de overblijfselen van de vruchten, die mede uitgestrooid zijn, beperken dit eenigszins, maar slechts door dik zaaien verzekert men zich een voldoenden opslag van kiemplantjes. [1])

Veertien dagen na het zaaien begint de gambir op te komen,

[1]) In Boven-Kampar (Padangsche Bovenlanden) verzamelt men zijn zaaizaad niet in den aanplant, doch van de heesters van reeds lang verlaten tuinen. Eigenaardig is, dat in verscheidene streken van Sumatra in plaats van horizontale kweekbedden bijna loodrechte terreinranden gebruikt worden; men maakt deze vochtig en blaast er het fijne zaad tegen aan, of strijkt dit er, met klei vermengd, tegen aan.

Fig. 162. Aanplant van gambir.

maar tevens ontkiemt er veel onkruid. Dit laatste moet zooveel mogelijk verwijderd worden, door afknijpen boven den grond, daar men bij uittrekken licht meerdere jonge gambir-kiempjes mede uitrukt.

Dikwijls sterven op de jonge zaadbedden de plantjes pleksgewijze af, daarbij een bruinroode kleur aannemende. Deze bibitziekte is wel algemeen, doch neemt in den regel geen groote afmetingen aan. De gambirkiemplantjes staan nu zeer dicht opeen: de krachtigste winnen het van de omringende en steken boven deze uit. Na omstreeks drie maanden zijn de grootste 7—8 c.M. hoog; ze kunnen dan uitgeplant worden. Men trekt ze eenvoudig uit; de achterblijvenden krijgen meer ruimte en ontwikkelen zich nu beter, zoodat men langen tijd achtereen van eenzelfde kweekbed plantmateriaal kan verkrijgen.

Onderwijl is het terrein, waarin geplant zal worden, in gereedheid gebracht. Op afstanden van 1.80—2 Meter zijn plantkuiltjes gemaakt, die ongeveer 8 c.M. wijd en 20 c.M. diep zijn. Het jonge plantje wordt zoodanig hierin geplaatst, dat de bovenste blaadjes nauwelijks of in het geheel niet boven de aarde uitkomen. Men let goed op of de penwortel geheel recht is, want dit is een vereischte voor den goeden groei. Daarna vult men het kuiltje tot aan den wortelhals met aarde en drukt goed aan. Tegen te fellen zonneschijn wordt het plantje beschut door een groot blad, een bosje dor varenloof of iets dergelijks.

Bij gunstig weder groeit de gambir snel; men kan soms reeds zes maanden na het uitzaaien voor de eerste maal oogsten. In den regel verkrijgt men een volle bladproductie echter pas na anderhalf of twee jaar. Van nu af kan men onder normale omstandigheden iedere vier maanden plukken; in de omstreken van Singapore doet men dit slechts eens in de acht maanden.

De volwassen gambir wordt verder zoo goed als niet verzorgd. Opzettelijke bemesting heeft nooit plaats; hoogstens brengt men het uitgekookte blad weder in den tuin terug, doch waar, zooals in den Riouw-Archipel regel is, peper-cultuur hand in hand gaat met gambirteelt, bemest men er de peper mede Hoewel de gambir een klimplant is, verschaft men haar geen steun.[1]) Men houdt de struiken ongeveer op manshoogte, door ze te toppen of — wat in den regel geschiedt — de lange takken aan het uiteinde te verzwaren om ze weder naar

[1]) Alleen op Nias wordt de gambir als klimplant gekweekt; men geeft voor steun roosters van bamboe-latten, die op manshoogte geplaatst zijn.

beneden te buigen. De planten groeien spoedig in de breedte uit. Het oogsten gaat gepaard met een snoei, om te zorgen, dat de heesters zich behoorlijk kunnen blijven ontwikken. Op een groote onderneming in Indragiri past men met goed gevolg snoeien en toppen volgens Europeesche begrippen toe; dit verdient de voorkeur boven ombuigen van den top.

Men oogst, wanneer de loten ± 60 c.M. lang zijn, daar anders de onderste bladeren afvallen en dus verloren gaan. Men snijdt de takken op ongeveer 5 c.M. afstand van hun oorsprong met een klein, krom mesje af en bindt ze tot bundels van ± 25 K.G.; twee zulke *bundels tegelijk worden door één man naar de fabriek gebracht*, waar de bladeren met de hand van de takken gerist worden. In drie tot vier maanden is op deze wijze een aanplant van 35—40.000 struiken door twee arbeiders af te oogsten. Bij goed onderhoud zou een aanplant omstreeks 20 jaar product geven; de slechte verzorging, doch, zooals we verder zullen zien, ook gebrek aan brandhout, maken, dat de Chineezen hun tuinen niet langer dan zeven tot twaalf jaar in stand houden.

Ziekten en plagen.

Rumphius vermeldt reeds, dat de bladeren van de gambirplant meest door rupsen aangevreten zijn en roode vlekken, als van roest, vertoonen. Waarschijnlijk worden deze laatste door een schimmel veroorzaakt; zij zijn zoo algemeen, dat zij zelfs als een aanduiding van de plukbaarheid van de bladeren beschouwd worden. Economische schade brengt de ziekte blijkbaar niet te weeg.

Dr. A. W. K. de Jong vermeldt een andere ziekte, door hem waargenomen op het eiland Karimon. De bloemhoofdjes ontwikkelen zich niet behoorlijk, blijven gedrongen en vertoonen een onregelmatig bloemkoolachtig uiterlijk. Niettemin kunnen zij flink groot worden. Langzamerhand worden de zieke bloemhoofdjes zwart; eerst veel later vallen ze af. Na de bloemen worden ook de bladeren aangetast. Eerst vertoonen zich groote roodachtige plekken; later worden de bladeren zwart en sterven ze af. Gaandeweg breidt de ziekte zich uit tot de jonge takeinden en oudere takken, tot dat ten slotte de geheele plant dood gaat. Omstreeks 1896 werd de ziekte voor het eerst opgemerkt; zij

verspreidt zich snel met de windrichting. Dat de gambirtuinen door bosch van elkaar gescheiden zijn houdt de uitbreiding van de ziekte. gelukkig eenigermate tegen.

Volgens BESSELING zou in de Padangsche Bovenlanden *Helopeltis* in de aanplantingen opgetreden zijn. Ook vermeldt hij beschadiging van de jonge plantjes door rupsen en sprinkhanen (sidjantoe).

De bibit-ziekte, op de kweekbedden, is reeds besproken bij de behandeling van de cultuur.

BEREIDING.

De bereidingswijze van het gambirblad tot het product, zooals het voor het gebruik gereed is, is op vele plaatsen zeer verschillend. Allereerst dient opgemerkt, dat in de streken, waar sirih-kauwen in zwang is, vaak geprepareerd gambirblad de voorkeur heeft boven het extract. Men treft dit gebruik evenwel slechts dáár aan, waar tevens gambir gekweekt wordt; voor uitvoer bereidt men extract. De bewerking, die de gambir-bladeren ondergaan is de volgende. De afgesneden gambirranken worden, twee aan twee bijeen gebonden, gedurende korten tijd in kokend water gelegd en even opgekookt, liefst in een wijde, ondiepe pan (balanga [Bataksch], koewali [Maleisch]). Vervolgens legt men ze tusschen matten, en treedt deze met de voeten, zoodat de geweekte bladeren eenigszins geperst worden, waarbij het sap (getah), de catechu, naar buiten treedt

Fig. 163. Kookloods voor de gambir-bereiding, van binnen.

aan de bovenzijde van het blad en zich over de oppervlakte uitspreidt. Ten slotte worden de bladeren in de schaduw voorzichtig gedroogd, van de stengels ontdaan en, tot bundeltjes gebonden, voor de markt gereed gemaakt. Het drogen mag niet dòor vuur- of zonnewarmte geschieden, daar het blad dan te bros zou worden, en de catechu zou loslaten. Ook zou deze door het zonlicht een roode kleur aannemen, die ongewenscht is; goede gambir-bladeren moeten heel licht geel, bij wit af, gekleurd zijn.

Deze wijze van bewerking vindt men in Angkola (Bataklanden). In de Batangtoroe-vallei worden de gekookte bladeren niet door treden, maar door slaan met de vlakke hand geperst. Het water, waarin het blad gekookt is, laat men bekoelen en bezinken, waarbij zich catechine afzet, die eveneens verzameld wordt tot gebruik bij de sirih.

Op ongeveer gelijke wijze wordt in Midden-Sumatra het gambirblad behandeld [1]). Ook op Celebes gebruikt men het hier en daar in plaats van het extract. Soms dienen de vruchten of de schors van de plant ter vervanging [2]). Het blad van gambir oetan (*Ficus Ribes Reinw*). wordt op gelijke wijze op Sumatra en Borneo bereid; ook mengen de Chineesche kokers het wel onder het echte gambir-blad.

Van veel meer belang is evenwel de extract-bereiding. Naar gelang van de werkwijze heeft het product eene andere samenstelling en is het voor bepaalde toepassingen meer of minder geschikt. Voor looierij toch heeft in hoofdzaak de looistof waarde, terwijl bij het sirihkauwen de catechine de hoofdrol speelt.

Men kan de gambir splitsen in twee groepen, naar gelang het product bestaat uit het volledige extract, of door persen of uitlekken een deel der bestanddeelen heeft verloren. Tot de eerste groep behoort de blok-gambir, en het product van de fabrieken, die op Europeesche

---

1) MIQUEL (Sumatra, p. 57) vermeldt: „In de Twaalf Kota (Padang) worden de bladeren op elkander gestapeld, bevochtigd, bij beginnende *gisting* in netten gebonden, gedroogd en dan verkocht".

Dr. A. G. VORDERMAN (*Teysmannia* XII, 1901, blz. 7), beschrijft de behandeling van het blad in Redjang Lebong (Palembang, nabij de grens van Benkoelen) als volgt: „Na het gambirblad door indompeling in kokend water gedood te hebben, wordt het in de zon gedroogd en vervolgens met uitgeperst sap van versche gambirbladeren gedrenkt, welk proces met opvolgende droging eenige malen herhaald wordt, totdat zich op de grijsbruine bladeren een wit aanslag vertoont." Dit aanslag bestaat uit kristalletjes van catechine.

2) HARTWICH (*Sirih-Bulletin, Koloniaal Museum*; 1915, blz. 81) cit. uit: WEBER, Ethn. Notiz. über Flores u. Celebes, 1890, S. 27.

leest geschoeid zijn: de Indragiri-gambir. Bij de bereiding van de overige soorten wordt evenwel min of meer van de looistof verwijderd.

De *Indragiri-gambir* van de onderneming „Gading", te Djapoera, wordt bereid in een goed ingerichte fabriek. Het nog niet ingedikte sap, dat na de extractie van het blad verkregen is, wordt geklaard en daarna in vacuumpannen ingedampt.

Het zoo verkregen product onderscheidt zich van alle overige

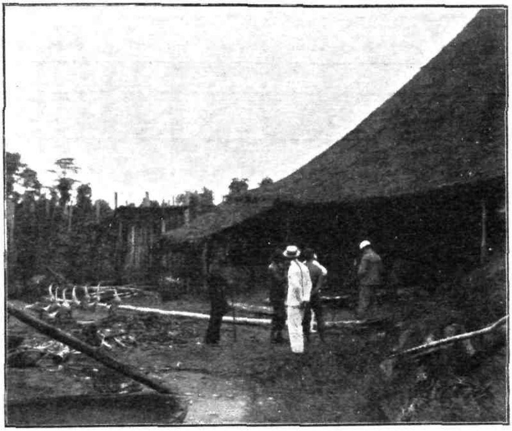


Fig. 164. Kookloods voor de gambir-bereiding, van buiten.

aan de markt gebrachte gambirsoorten, door gelijkmatige samenstelling, hooger looistofgehalte en zeer geringe hoeveelheid onoplosbare stoffen. De analyse geeft volgens PAESSLER het volgende resultaat:

	Indragiri-gambir.	Gemiddelde blokgambir.
looistof (schudden met huidpoeder) . . .	30.2 %	27.— %
oplosbare niet-looistoffen	29.6 „	25.— „
onoplosbaar	3.4 „	8.— „
water	36.8 „	40.— „

Ook bij geconcentreerde oplossingen scheidt zich geen moeilijk oplosbare looistof af, zoodat de door analyse gevonden hoeveelheid geheel nuttig gebruikt kan worden bij het looien.

De hoofdmassa van de voor uitvoer naar Singapore bestemde gambir wordt bereid op Riouwsche wijze. Chineezen zijn bijna uitsluitend planters en kokers in de Residentie Riouw, op Malakka, Borneo en Sumatra's Oostkust. Hun kokerijen bestaan uit een eenvoudige loods met hoog dak, het bovenste deel van de ruimte wordt gebruikt voor het drogen van het product. De geheele inrichting is zeer eenvoudig en brengt dan ook weinig kosten mede.

Het uit den tuin aangevoerde blad wordt van de twijgen gerist en in een bak van klei, ongeveer 3 Meter lang en breed, bewaard tot het uitgekookt zal worden.

De oven wordt meestal in een hellend deel van het terrein uitgegraven en is ± $1^1/_2$ Meter hoog. Men holt een vuurruimte hierin uit en versterkt de opening met ruwe steenen en klei. Het stookgat is groot en kan niet gesloten worden; er is geen schoorsteen aanwezig, doch slechts een rookopening achter de pan, en de afstand van het vuur tot de pan is vrij groot, zoodat om al deze redenen veel brandstof bespaard zou kunnen worden bij gebruik van een meer doelmatigen vuurhaard. Deze treft men in de grootere gambir-kokerijen inderdaad aan; een gemetselden oven met rooster en vuurdeur en een plaatijzeren schoorsteen, die een eindweegs horizontaal loopt, ter verwarming van een afgesloten droogkamer. In den regel zijn er twee pannen (kwali), waarvan een als kookpan dienst doet, de andere als voorwarmer en als waschbekken voor voorwerpen, waaraan nog gambir kleeft. De kookpan is van gietijzer en heeft een doorsnede van ± 1.20 Meter. Daar de gambir bij het koken veel schuim veroorzaakt, verhoogt men den rand van de kookpan met een ring van hout of boombast, ongeveer 70 c.M. hoog. In plaats van ijzer, gebruikt men ook wel koper voor de pan, die dan veel duurzamer is en waarin de gambir niet donker gekleurd wordt, hetgeen door de vorming van „inkt" bij de inwerking van het looizuur in ijzeren pannen, vooral als ze nieuw zijn, wèl geschiedt.

Men begint een nieuw kooksel, door reeds éénmaal afgetrokken blad in het bij die behandeling verzamelde waschwater nogmaals op te koken. Het vocht wordt hierbij aangevuld tot 180—200 Liter. Na eenigen tijd wordt dit thans vrijwel volledig geëxtraheerde blad met

een driepuntige vork (tangok) in een houten goot (sĕlok) geworpen, die één Meter breed en zes Meter lang is, en zoodanig is geplaatst, dat zij langzaam afhelt naar de pan. Het afvloeiende vocht komt in deze laatste terecht, doch kan ook, door een smal houten gootje in den voorwarmer of in een ander vat geleid worden. Dit gootje wordt aangebracht, wanneer geen vocht meer afloopt. Men overgiet het blad nu rijkelijk met water en spoelt er zoo alle extract af; na flink omwerken herhaalt men dit nog eenmaal. Zoo wordt het waschwater verkregen, dat bij de volgende koking zal dienst doen; het blad gaat als meststof naar den pepertuin, die bijna steeds op Riouw bij een gambirtuin behoort; het zou echter, na tusschen walsen uitgeperst te zijn, vermengd met ruwe petroleum of residu, een geschikte brandstof kunnen leveren voor den oven van de kokerij zelf.

Onderwijl is aan het vocht in de kookpan 180—200 K.G. versch gambir-blad toegevoegd, dat nu omstreeks een half uur uitgekookt wordt. Houten stampers met vier punten (pengoendjang) dienen om de bladeren goed dooreen te werken en te kneuzen. Het borrelen van het water in de meestal halfbolvormige pan helpt hierbij flink mede.

Is het blad lang genoeg uitgekookt, dan schept men het weder met de vork in de goot; de laatste bladeren worden met een groote zeef van vlechtwerk er uit gevischt. Het extract moet nu nog geruimen tijd koken, om dikker te worden.

Thans wordt op halve hoogte van de pan een ring, waar binnen een bamboe- of rotanvlechtwerk is gespannen, aangebracht, om het schuimen van het vocht te verminderen; bij het opstijgen breken de dampbellen, wanneer zij met het netwerk in aanraking komen. Bovendien hangt men in het midden van de pan een halven klapperdop, die van onderen een kleine opening heeft, zoodanig op, dat de rand juist met de oppervlakte van de vloeistof gelijk is. Door het hevige koken ontstaat een stroom, die van de wanden naar het midden van de pan gericht is, en hierdoor komen langzamerhand alle drijvende verontreinigingen van zelf in den klapperdop terecht, zoodat ze zeer gemakkelijk verwijderd kunnen worden. Van tijd tot tijd ledigt men den dop.

Van de geheele hoeveelheid vloeistof moet door indampen 100—120 Liter water verwijderd worden, voordat het extract de vereischte dikte bezit. De Chineesche koker beoordeelt dit door tusschen de vingers

een paar druppels van de afgekoelde vloeistof te nemen; is deze kleverig genoeg, dan is het kooksel gereed. In den regel duurt het indampen drie tot vier uur. Volgens Dr. J. BOSSCHA heeft het extract thans een soortelijk gewicht van 1.106—1.123 (14—16° Beaumé). Het vuur wordt nu uitgehaald en het extract met een grooten lepel uit de pan geschept en door een fijne zeef in ronde houten bakjes, van ± 20 Liter inhoud gegoten, die tot de helft of twee derden gevuld worden. Is de gambir bestemd voor Inlandsch gebruik, dan is vooraf in elk tonnetje ± 200 gram dèdèk gestrooid. De dedèk wordt voor dit doel uit rijstzemelen bereid, door deze in een ijzeren pannetje te verhitten totdat zij beginnen bruin te worden, hen vervolgens fijn te wrijven en ten slotte door een fijne zeef van alle grovere deeltjes te bevrijden. Zoodoende verliest men omstreeks de helft van het oorspronkelijk gewicht der zemelen. De dèdèk wordt toegevoegd om de gambir luchtiger te houden, en om het vast worden te bevorderen. Gambir zonder dèdèk blijft kleverig.

Is de kookpan geledigd, dan doet men er terstond het verzamelde waschwater in, om te voorkomen, dat de pan door de uitstraling van den nog heeten oven te sterk verhit wordt. Men kan zoo noodig terstond met een nieuw kooksel aanvangen.

De tonnetjes met extract heeft men intusschen op een koele plaats gezet, waar men ze rustig laat staan tot de temperatuur omstreeks 35° bedraagt. In de zwarte vloeistof bevindt zich dan de catechine in oververzadigden toestand. Om deze tot kristalliseeren te brengen, plaatst men in elk tonnetje twee stokken van 5 c.M. dikte en ± 30 c.M. lengte, wrijft die krachtig tegen elkaar en roert er van tijd tot tijd de vloeistof mede om. Na verloop van eenigen tijd begint deze een lichtere tint aan te nemen en steeds dikker te worden; ten slotte verkrijgt men een licht bruingele brij. Daar men steeds voor dit doel dezelfde stokken gebruikt, die niet gewasschen, doch slechts afgeveegd worden, laten bij het over elkaar wrijven tallooze uiterst fijne catechine-kristalletjes los, die er aan gekleefd zaten; door het roeren verdeelt men ze over het extract, zoodat zij overal de kristallisatie van de oververzadigde oplossing kunnen inleiden. Op deze wijze wordt de vloeistof dus met catechine-kristalletjes geënt.

Tot zoover is de bereidingswijze in alle kokerijen vrijwel gelijk. De verdere behandeling verschilt naar gelang men „common" of „block-gambir" (= „cake-gambir") voor de Europeesche markt maakt,

dan wel teerling-gambir („cube-gambir''), die eveneens veel naar Europa en Amerika gaat, doch ook voor een belangrijk deel in den Archipel gebruikt wordt.

In het eerste geval wordt de brij eenvoudig in houten vormen uitgegoten, waarin ze tien tot twaalf uur blijft staan. Na dien tijd is de massa door verdere afkoeling en kristallisatie tot een vrij vaste koek geworden, die, in stukken van de gewenschte grootte gesneden, in de zon te drogen gelegd wordt. Is het grootste deel van het vocht verdampt, dan wordt het product op telkens warmere plaatsen in de loods gelegd totdat het droog genoeg is, om in matten verpakt te worden. Meestal gaat deze gambir naar Singapore, waar zij, in doelmatiger verpakking, verscheept wordt naar Europa. Deze gambir droogt moeilijk en is tengevolge van het vrij hooge watergehalte steeds min of meer kleverig. Zij bestaat uit vormlooze blokken. Uitwendig en op de breuk heeft zij eene zeer donkere kleur, door het hooge gehalte aan looizuur en extractiefstoffen. Zooals uit de bereiding blijkt bevat het product alle bestanddeelen van het extract.

Voor „cube-gambir" geldt dit laatste niet. Men maakt deze alleen wanneer het gambir-koken een gunstig verloop heeft gehad. Men giet de brij in een houten bak van bijzondere constructie, binnenwerks bijvoorbeeld 48 × 72 × 25 c.M. De bodem wordt gevormd door een soort tafeltje, dat iets grootere afmetingen heeft, terwijl de opstaande wanden hier los opstaan en onderling slechts bijeen gehouden worden door houten pennetjes. De langszijden zijn door oppervlakkige zaagsneden verdeeld in vakken van 12 c.M. breedte. Bij gebruik bedekt men het tafeltje, dat tot bodem dient, met een stuk van een goenizak of ander grof weefsel, en zet daar de zijkanten op. In dezen bak wordt de gambir-brij gegoten. Langzamerhand zal nu een groot gedeelte van het vocht met de gemakkelijk oplosbare bestanddeelen door het doek filtreeren; in de poreuze gambir-massa blijft niettemin nog veel terug. Een deel van het looizuur gaat zoo verloren.

Nadat de gambir hierin geheel vast geworden is, neemt men de zijwanden van den bak weg, schuift de koek naar den rand van het tafeltje en legt dunne touwtjes langs de strepen van de zaagsneden, die zich in de koek hebben afgeteekend. Daarna keert men de geheele koek met behulp van een tweede tafeltje om, zóó dat zij op een der lange zijden, boven op de touwtjes komt te liggen. De doek kan nu

verwijderd worden. Door de beide einden van de touwtjes, langs de de zaagsneden van de nu bovenliggende zijde elkaar te laten kruisen en gelijktijdig aan te trekken, snijdt men de gambir-massa door en verkrijgt zoo stukken, die gemakkelijker onderverdeeld kunnen worden. Men maakt de kuben met ribben van ±. 3 c.M.

Deze stukjes worden op langwerpige ramen van 40 × 120 c.M. afmeting, die met rotanvlechtwerk van 2 c.M. maaswijdte bespannen zijn, te drogen gelegd, zoo mogelijk eerst in de zon, anders op de koelste plaatsen van de droogruimte; langzamerhand mag de temperatuur hooger zijn. Dit houdt verband met het feit, dat de oplosbaarheid van de catechine met de temperatuur zeer sterk toeneemt. Zoolang dus het watergehalte nog betrekkelijk groot is, zou de catechine bij te hooge temperatuur in oplossing gaan.

Het duurt minstens veertien dagen eer de gambir droog is. Hierbij neemt het volume zoo sterk af, dat de afmeting van 3 tot $2^1/_2$ c.M. in het kubiek wordt. Bestonden de blokjes uit zuiver extract, dan zouden bij dit indrogen de vlakken hol geworden zijn; het toevoegen van dĕdĕk heeft ten gevolge, dat de gambir minder krimpt, poreuzer is en dus lichter blijft. Gambir van goede kwaliteit heeft een licht bruinroode kleur en is op de breuk lichtgeel.

Het gewicht van één blokje is 10—14 gram. Voor den handel is dit van beteekenis, daar in het groot per gewicht, in het klein per stuk verkocht wordt.

Iedere kokerij op Riouw heeft een tuin van ± 18 bouws van het Bestuur in huur. Per bouw staan, gerekend op 2 M. onderlingen afstand, 1750 struiken. Een goed ontwikkelde struik geeft per snit 1,5 K.G. zuiver blad (dat is van de takken ontdaan). Dit blad geeft $^1/_6$ van zijn gewicht aan gambir. Per jaar levert, bij twee snitten, een bouw dus, theoretisch, 14 pikol droge gambir. In de practijk daalt dit cijfer tot 10 pikol voor Riouw en Djohore [1]).

De aanplant van de Chineesche ondernemingen is niet groot genoeg om de kokerij het geheele jaar door gaande te houden.

De Riouwsche bereidingswijze kost zeer veel brandstof, vooral ook door de ongeschikte inrichting van den vuurhaard. Het brandhout

[1]) Volgens het Jaarverslag van den Consul-Generaal te Singapore, 1888. Dr. A. W. K. de Jong geeft in *Teysmannia*, 1907, blz. 110, op: 3 pikol, volgens mededeelingen van de eigenaars, doch dit cijfer lijkt ons wel wat laag.

Fig. 165. Drogen van de blokjes gambir.

moet in de omgeving van den tuin te kappen zijn; zoodra dáár niet voldoende te vinden is, kan de kokerij niet meer met voordeel werken. Ook dit is een reden, dat een gambirtuin reeds na betrekkelijk weinig jaren moet worden verlaten. De hier onder beschreven Inlandsche methode, waarbij men slechts voor het stoomen van het blad gedurende korten tijd behoeft te stoken, heeft in dit opzicht veel voor.

Geheel afwijkend is de Inlandsche bereidingswijze, welke toegepast wordt in het Gouvernement van Sumatra's Westkust en enkele andere deelen van dit eiland. Ook op Banka maakt de Inlandsche bevolking op deze wijze gambir voor binnenlandsch gebruik; het product, voor uitvoer naar Singapore bestemd, wordt door Chineezen volgens de Riouwsche methode behandeld.

Bij de Inlandsche werkwijze heeft geen extractie en geen indampen plaats; de bebladerde twijgen worden, versch, gedurende ongeveer vijftien minuten aan den damp van kokend water blootgesteld. Daarna wordt de massa, nog warm, in een van rotan gevlochten mand onder een houten wigpers van eenvoudige constructie gebracht. Het uitvloeiende sap wordt opgevangen; men laat het eenigen tijd staan om af te koelen; de catechine kristalliseert hierbij uit. Nu brengt men de brij in een cylindrisch vat met poreuzen bodem, zoodat de massa kan uitdruipen; na eenigen tijd wordt dit door bezwaring bevorderd. Het uitvloeiende vocht (ajer kĕlintjing) bevat nog 5 % vaste stof, waarvan $^1/_3$ looistof is. Deze gaat verloren, evenals de gambir, die in het uitgeperste blad overgebleven is. De gambir-massa wordt tot platen uitgerold, waaruit met een stuk bamboe of met metalen vormpjes de velerlei soorten koekjes gestoken worden. Volgens Dr. J. Bosscha zou de gekristalliseerde massa in doeken geslagen en geperst worden, zoodat dan vollediger de gemakkelijk oplosbare bestanddeelen (vooral looistof) verwijderd worden. Het uitgeperste vocht wordt weggeworpen, doch zou, ingedampt, een uitstekend looimiddel voor de Europeesche industrie vormen, daar het bijna alle looistof bevat.

Op Banka vangt men het uit de gestoomde bladeren geperste sap in aarden schotels op en laat het hierin in de zon staan, tot de massa een dikke brij geworden is, die in een stuk goeni-weefsel gewikkeld en tusschen twee planken uitgeperst wordt. De verkregen massa wordt in vierkante stukken gesneden van $^1/_2$ duim dik, die vervolgens in de zon gedroogd worden.

In Palembang wordt het blad eerst op de Riouwsche wijze gekookt en het aftreksel ingedampt; vervolgens vermengt men dit weder met de bladmassa en perst alles gezamenlijk uit. De verdere behandeling komt met de beschreven Inlandsche methode overeen.

Verbreiding van de gambir-cultuur.

Met uitzondering van het allernoordelijkste en allerzuidelijkste deel wordt op geheel Sumatra gambir aangeplant. Niet overal evenwel is de productie in staat om aan de behoefte aan dit algemeen gebruikte genotmiddel te voldoen, zoodat het in vele streken van elders moet worden ingevoerd.

Het belangrijkste is de cultuur op dit eiland in de Padangsche Bovenlanden, waar zij zich in de afdeelingen Pajakoemboeh en Boven-Kampar, dank zij een renteloos voorschot van *f* 20.000, door het Gouvernement verstrekt, na 1907 nog aanzienlijk heeft uitgebreid. Op grond van de goede resultaten werd in 1910 een tweede renteloos voorschot, groot *f* 10.000, toegestaan.

De uitgevoerde gambir dient uitsluitend voor Inlandsch gebruik. In 1905 bedroeg de uitvoer van Padang naar andere deelen van den Archipel 574.002 K.G., in 1909 1.435,832 K.G. Ook de buitenlandsche uitvoer steeg in dien tijd en wel van 96,984 K.G. tot 112.193 K.G.

Andere centra van gambir-bereiding op Sumatra vindt men in de residentie Sumatra's Oostkust (uitvoer ± 1 millioen K.G.), waar in Asahan een Europeesche onderneming „Goenoeng Melajoe" bestaat, en in Palembang, inzonderheid in de onderafdeelingen Rawas, Lematang Oeloe, Tebing Tinggi en Moesi Ilir; Tapanoeli, Benkoelen en de overige deelen van Palembang bezitten wel aanplantingen, maar deze zijn niet in staat om in de plaatselijke behoefte geheel te voorzien.

In Indragiri is de Europeesche gambir-onderneming „Gading", te Djapoera, gevestigd. Aanvankelijk werkte zij volgens de Chineesche methode, hoewel op verschillende punten voor grootbedrijf gewijzigd. Later is de fabriek geheel ingericht met toestellen voor extract-bereiding zooals deze in Europa plaats vindt. Tot voor korten tijd plantte men uitsluitend gambir; thans legt men zich tevens op Hevea-cultuur toe. Einde 1908 bedroeg het oppervlak 1195 bouws, beplant met gambir en Hevea.

De productie aan gambir is sedert 1902 tot 1909 geleidelijk gestegen van 2900 pikol tot 9700 pikol.

Een tweede gambir-onderneming, „Ajer Moeleh", werd in 1904 geopend, doch heeft zich wegens gebrek aan kapitaal niet kunnen ontwikkelen.

Verreweg de meeste gambir uit onzen Archipel is afkomstig van de Riouw-Lingga eilanden. Vrijwel op alle eilanden van deze groep treft men de cultuur aan, uitsluitend in handen van Chineezen, die „block"- en „cube-gambir" bereiden. Cultuur en bereiding hebben plaats op de wijze, zooals in het voorgaande beschreven werd; door de slechte verzorging blijven de tuinen slechts gedurende weinige jaren (7—12) product leveren. Bijna steeds behoort bij een gambir-onderneming een pepertuin en deze laatste geniet betere verzorging, onder andere zich daarin uitend, dat het uitgekookte gambirblad er als bemesting in gebracht wordt. Tot voor korten tijd moest de grond in huur gegeven worden door den Sultan van Riouw; de Chineesche ondernemer (tauké negrie genoemd) tracht een landgenoot te vinden, die het bedrijf leidt (tauké kebon). Deze laatste ontvangt, evenals de koelies, die hij huurt, eenig geld en levensmiddelen in voorschot, totdat de tuin product oplevert. Van nu af aan moet de tauké kebon de gambir voor een vastgestelden prijs (meest $^4/_5$ van den vermoedelijken marktprijs) aan den ondernemer leveren. Beide partijen trachten het contract in eigen voordeel uit te leggen met het gevolg, dat het product slordig bereid en vaak vervalscht wordt; clandestine verkoop aan derden heeft ook plaats.

Hoewel de gambir-cultuur in den Riouw-Archipel nog steeds van veel beteekenis is, gaat zij in omvang achteruit, eensdeels omdat de grond voor deze teelt uitgeput raakt en brandstof moeilijker verkrijgbaar wordt, anderdeels omdat de gambir-prijzen gedaald zijn en andere culturen den planter thans meer winst beloven. Vooral Hevea wordt veel aangeplant. De uitvoer van Riouw naar Java ondervindt een groot nadeel van het feit, dat het sultanaat (uitgezonderd Indragiri) volgens de bestaande bepalingen nog buiten het Nederlandsch-Indische tolgebied ligt. Vóór 1908 moest voor Riouw-gambir evenveel recht betaald worden als voor die van Singapore: *f* 20.— per 100 K.G. Dientengevolge ondervond Riouw een sterke concurrentie van de binnen het tolgebied liggende gambir-leverende streken, zóoals Sumatra's Westkust en Borneo's Wester-Afdeeling. Om aan deze onbillijkheid eenigszins tegemoet te

komen, is daarom in 1908 het recht op Riouw-gambir verlaagd tot *f* 15.— de 100 K.G. Nu Riouw onder rechtstreeks bestuur gekomen is, mag verwacht worden, dat de Archipel binnen korten tijd in het tolgebied opgenomen wordt De uitvoer bedroeg in 1910: naar Singapore 4.080.969 K.G., naar Java 1.572.355 K.G.

Op Banka wordt gambir door de Inlanders gekweekt en ook wel bereid. De bevolking verkoopt het blad van haar tuinen evenwel grootendeels aan de kokerijen der Chineezen. Het product was vroeger iets donkerder van kleur dan de Riouw-gambir en bracht dientengevolge minder op; het heette sterk vervalscht te worden. Door een prijsdaling in 1905 kromp de productie aanmerkelijk, doch toen de prijs weer hooger werd, ook tengevolge van verbetering in de bereiding, besloot men de cultuur voort te zetten. De productiecijfers van Banka sedert 1901 zijn, in pikols:

1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
5212	5606	6871	4988	5383	2100	4082	4730	2225

In 1909 en 1910 stierven door slechte verzorging en zware regens meer dan anderhalf millioen struiken. Dit had op het productiecijfer grooten invloed, hoewel veel bijgeplant werd op aansporing van het Bestuur.

Op Billiton werd vroeger ook gambir gekweekt, doch de cultuur heeft in de laatste jaren weinig beteekenis meer, daar het bedrijf niet meer winstgevend was.

Van veel meer belang daarentegen is gambir in de Wester-Afdeeling van Borneo, vooral in de afdeelingen Sambas, Mampawa en Landak. In Sambas vindt men twee ondernemingen, namelijk „Lorong", die uitsluitend gambir produceert en „Saboh", waar het een bijproduct vormt. Overigens zijn de kokerijen in handen van Chineezen. Zij voeren bijna alles naar Java uit, in 1910: 1.714.103 K.G.

De Straits-havens, vooral Singapore, zijn de stapelplaatsen van gambir. Niet alleen uit den Nederlandsch-Indischen Archipel, doch ook van Malakka (Djohore) en van Britsch Borneo wordt aldaar aangevoerd. De productie van Djohore is ongeveer 6 maal zoo groot als de hoeveelheid, die Riouw naar Singapore uitvoert: in 1906 bedroeg zij ± 400.000 pikol.

De vormen, waarin gambir naar Europa en Amerika uitgevoerd

wordt, zijn: 1⁰. „common" of „block- (cake-) gambir", vormlooze klompen van een donkerbruin, iets kleverig product; 2⁰. „cube-gambir", in teerlingvorm. Deze wordt van uit Singapore in zakken gestampt verzonden.

Tusschen beiden in staat de „pressed-cube-gambir", die eenigszins kleverig is.

De uitvoer bestaat voor verreweg het grootste deel uit „block-gambir". De prijs van de „cube-gambir" is bijna de helft hooger.

Het Padangsche product, dat uitsluitend als genotmiddel gebruikt wordt, kan eenigszins als een fancy-artikel beschouwd worden; het haalt te Singapore den dubbelen prijs van „cube-gambir" en wordt van daar onder anderen naar Hongkong en Manila verscheept.

Een deel van de gambir uit onze koloniën gaat rechtstreeks naar Europa, hoofdzakelijk naar Antwerpen.

De totale waarde van de uitgevoerde gambir bedroeg volgens de Statistiek van den Handel, enz. in Nederlandsch-Indië gedurende de jaren 1906—1910 respectievelijk: *f* 1.722.561.—, *f* 2.531.652.—, *f* 1.877.940.—, *f* 1.714.103.—, *f* 3.078.062.—.

Vooruitzichten van de gambir-cultuur.

Men mag veilig aannemen, dat het gebruik van gambir als genotmiddel in Nederlandsch-Indië in de naaste toekomst niet aanzienlijk zal verminderen.

Geheel anders staat de zaak ten opzichte van den uitvoer. Als verfstof heeft de catechu meer en meer het veld moeten ruimen en al worden steeds belangrijke hoeveelheden voor de zijdeververij gebruikt, het is zeer wel mogelijk, dat binnenkort andere kleurstoffen voor dit doel even geschikt zullen blijken te zijn.

Als looimiddel is gambir zeer gezocht, maar de prijs is hoog en de grove vervalschingen hebben het product zulk een slechten naam bezorgd, dat de looiers de voorkeur geven aan quebracho en andere looistoffen.

Wil gambir dan ook haar plaats hernemen, dan moet èn de prijs verlaagd, èn de kwaliteit verbeterd worden. Aan deze voorwaarden kan de Chineesche gambir-koker op Riouw en omliggende streken niet voldoen; de prijsverlagingen van de laatste jaren hebben aangetoond, dat het slordige bedrijf deze niet verdragen kan. Daar tegelijkertijd de prijs van de peper gedaald was, hebben vele ondernemingen

het werk moeten staken; alleen de meer kapitaalkrachtige konden betere tijden afwachten. In de plaats van gambir, heeft men andere, meer winstbelovende culturen aangevat, onder anderen caoutchouc-teelt.

Alleen een gemoderniseerd, intensief werkend bedrijf kan met goed gevolg in de toekomst de gambirteelt voortzetten. Het steeds stijgende gebrek aan looimiddelen belooft met een groote mate van zekerheid een bijna onbeperkten afzet, mits de prijs laag en de kwaliteit goed zij.

Voor het Europeesche kapitaal ligt dus hier een arbeidsveld open.

Volgens een vlugschrift van den heer A. M. JOEKES, oud-Gouverneur van Sumatra's Westkust, zou daar met voordeel door Europeesche ondernemingen gewerkt kunnen worden. Hij stelt zich voor, dat de fabriek 100—200 planters aanneemt, die met voorschot van de onderneming ieder een bepaald oppervlak woesten grond met gambir beplanten, dezen tuin onderhouden en het blad aan de fabriek tegen vastgestelden prijs afstaan. Per jaar zou ieder man gemakkelijk 400 pikol blad kunnen leveren, zoodat met 100 planters, de fabriek een jaarlijksche productie van 6600 pikol gambir zou bezitten.

Hoewel verder van den evenaar gelegen dan het eigenlijke gambirleverende gebied, bezit ook Java, althans het Westelijke gedeelte, streken, waarvan het klimaat gedurende het geheele jaar voldoende vochtig is, om voor deze cultuur geschikt te zijn. Trouwens, de eischen van de gambir komen vrijwel overeen met die van de thee; beide worden gekweekt om het blad. Vroeger (± 1860) bezat de heer WEBER te Tjiogreg bij Buitenzorg (500 Meter hoog) een gambir-tuin die jaren lang uitstekend product geleverd heeft. Andere proefnemingen op Java, in Tegal, Kedoe en bij Malang, gaven treurige resultaten wegens onoordeelkundige keuze van grond en onderschatting van de eischen, die de plant aan het klimaat stelt. Een paar jaar geleden is in het Malangsche de gambir-cultuur weder beproefd.

Java's bevolking verbruikt jaarlijks een enorme hoeveelheid gambir, die geheel door invoer verkregen wordt. Waar grond en klimaat geschikt zijn en brandstof goedkoop aangevoerd kan worden, zou een rationeele gambir-cultuur ook op Java winstgevend blijken te zijn.

LITTERATUUR.

O. P. BESSELING, Het Inlandsche Credietwezen en de rentelooze Voorschotten in Boven-Kampar; *Tijdschrift van het Binnenlandsch Bestuur*, 1912, I, blz. 101.

———, Gambir-cultuur in de Onder-Afdeeling Boven-Kampar; *Tijdschrift van het Binnenlandsch Bestuur*, 1912, II, blz. 49.

Dr. J. BOSSCHA, Cultuur en Bereiding der Gambir; *Teysmannia XIII*, 1902, blz. 163.

W. EITNER, Ueber Catechu und Gambier; *der Gerber*, refer. *Collegium*, 1909, No. 365, blz. 237.

Dr. K. W. VAN GORKOM, Gambir; *Tijdschrift van Nijverheid in Nederlandsch-Indië*, 1859, blz. 325.

Dr. M. GRESHOFF, Waardebepaling van Gambir; *Pharmaceutisch Weekblad*, 1905, blz. 669.

A. M. JOEKES, Gambier I, een zeer loonend bedrijf voor Nederlandsch kapitaal, 's Gravenhage, 1906.

Dr. A. W. K. DE JONG, Cultuur en Bereiding van Gambir in den Riouw-Archipel; *Teysmannia XVIII*, 1907, blz. 16, 106, 242.

Prof. Dr. JOH. PAESSLER, Ueber eine neue Gambier-Sorte; *Collegium*, 1909, No. 341, blz. 16.

Dr. P. VAN ROMBURGH, Nota over Bereiding en Cultuur van Gambir; *Teysmannia II*, 1891, blz. 118.

Dr. W. R. TROMP DE HAAS: Gambir-cultuur; *Teysmannia XVI*, 1905, blz. 538.

Mededeelingen Encycl. Bureau: De Gambir-cultuur in de Buitenbezittingen; *Korte Berichten van Landbouw, Nijverheid en Handel*, Buitenzorg, 1912, No. 16—19, blz. 249, 267, 282, 300.

Mangrove-Bast.

DE MANGROVE-VEGETATIE EN HARE GEOGRAPHISCHE VERBREIDING.

Mangrove-bast is afkomstig van verschillende boomsoorten (bakau, tengah), die aangetroffen worden in de meest als „mangrove" [1]) aangeduide vloedbosschen der tropische gewesten. Vroeger slechts van locaal belang geacht, wordt mangrove-bast bij de stijgende vraag naar looimiddelen in steeds toenemende hoeveelheden uitgevoerd.

Mangrove-wouden vindt men in alle vochtig-tropische gebieden aan de kust dáár, waar deze zeer glooiend en de branding niet te sterk is, in het bijzonder in bochten en riviermondingen; zij bedekken het tusschen de ebbe- en vloedlijn gelegen deel van het strand, dat dus afwisselend overspoeld wordt of droog ligt, en dringen tot in zee voort. Men onderscheidt de Indo-Maleische en de Amerikaansche mangrove-vegetatie. De eerste, die hier nader besproken zal worden, is veel rijker aan soorten dan de laatstgenoemde. Deze bestaat slechts uit vier boomsoorten: *Rhizophora Mangle L.*, *Avicennia tomentosa Jacq.*, *Avicennia nitida Jacq.* en *Laguncularia racemosa Gaertn.* Hoogst waarschijnlijk is de mangrove-vegetatie op het Oostelijke halfrond ontstaan en heeft zij zich van daar uit verbreid; thans schijnt geen uitwisseling van soorten tusschen beide gebieden meer plaats te hebben. Een blik op de kaart der zeestroomingen leert ons evenwel, dat de verspreiding van de mangrove-planten van het Indo-Maleische gebied berust op het drijfvermogen van de vruchten en zaden.

Mangrove-bosschen komen vooral voor aan de kusten van den Maleischen Archipel en van het vasteland van Azië, van de monding van den Indus af tot aan Kanton; Westelijk en Oostelijk wordt de flora veel armer, hoewel de laatste vertegenwoordigers tot diep in de Roode Zee voortdringen, en ook nog op Zuid-Japan aan te treffen zijn. Op

---

[1]) Mangro is de Inlandsche naam voor *Rhizophora Mangle L.* in Suriname.

Nieuw-Guinea, Noord-Australië en in Polynesië vindt men eveneens vloedbosschen, hoewel zij daar minder vormenrijk zijn.

Van den Indischen Archipel uit zijn door den aequatorialen stroom de zaden van talrijke mangrove-gewassen medegesleept naar de Seychellen, Madagascar en de Oostkust van Afrika, van Zanzibar tot Natal. De Agulhastroom, die langs deze Oostkust loopt van Noord naar Zuid, wendt zich bij de Kaap de Goede Hoop met een scherpen hoek bijna Oostelijk om, zoodat geen vruchten of zaden uit den Archipel aan de Westkust van Afrika komen; de West-Afrikaansche mangrove sluit zich bij de Amerikaansche flora aan en bevat geen Maleische soorten, wier zaden door zeestroomingen verbreid zijn, doch wel enkele vormen, die waarschijnlijk over land van de Oost- naar de Westkust zijn geraakt. In Amerika vindt men vloedbosschen aan de Westkust van Zuid-Californië tot slechts 4° Z. Br., doch aan de Oostkust van Florida tot St-Catharina (27° Z. Br.); men treft deze flora op tal van West-Indische eilanden aan.

Binnen Nederlandsch-Indië vindt men mangrove-wouden op Sumatra en wel sterker aan de Oostkust dan aan de Westkust. De geheele Oostkust is met een vrijwel samenhangend kustwoud omzoomd, dat bij de groote rivieren (Rohan, Kampar, Djambi, Moesi) diep landwaarts zich voortzet. Dat Java mangrove-bosschen bezit, is algemeen bekend. Toch zijn zij, wat uitgestrektheid betreft, van weinig beteekenis tegenover die van Sumatra en Borneo. Behalve bij de Kinderzee aan de Zuidkust vindt men deze vegetatie slechts aan de Noordkust.

Borneo is het rijkst aan vloedwouden; het land is over groote oppervlakten zóó laag, dat de getijden tot meer dan honderd zeemijlen landwaarts in op de rivieren merkbaar zijn en even ver dringen de vloedwouden door. Een ontzaglijk uitgebreid moeras vindt men op de grens van de Oosterafdeeling en Britsch Noord-Borneo, van de Boelangan-rivier tot Cowie-Harbour. Op Celebes is de mangrove tot enkele kuststreken beperkt; veel algemeener is zij te vinden op Nieuw-Guinea.

Vrijwel alle planten in deze kustwouden zijn rijk aan looistof; men heeft deze stof zelfs in verband gebracht met de eigenaardige standplaats en er een voorbehoedmiddel in gezien tegen de verrotting, die de stammen bedreigt, daar deze afwisselend aan lucht en water worden blootgesteld.

Het aantal soorten in de mangrove-wouden is zeer beperkt; het zijn meest houtige gewassen. Om zich tegen den golfslag staande te houden zijn de boomen met bijzondere middelen toegerust.

Van alle soorten waagt zich *Rhizophora* het verst in zee, vertrouwende op de talrijke steunwortels, die, loodrecht uit den stam ontspringend, met een bocht zich naar beneden wenden en, na zich eenige malen te hebben vertakt [1]), in den grond dringen om den boom vaster en vaster te verankeren. De soorten, die minder ver in zee gaan, hebben ook minder steun noodig, maar bij alle mangrove-planten is het wortelstelsel uitgebreid en stevig; vaak verheft het zich tot lijsten aan de stambasis. Zelfs de kruidachtige *Acanthus ilicifolius L.* heeft dergelijke

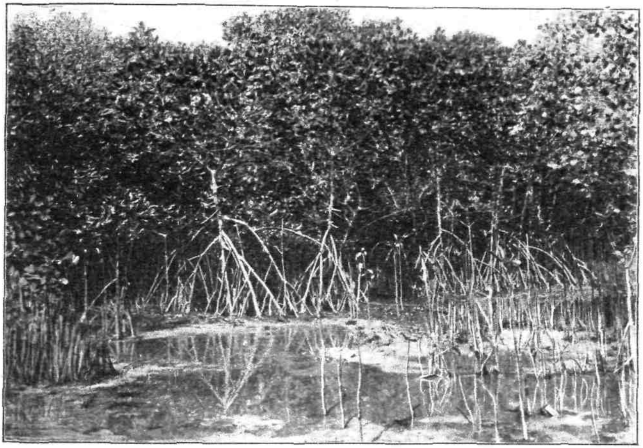


Fig. 166. Rhizophorenvegetatie bij Pasoeroean.

luchtwortels als *Rhizophora*, zij het ook op bescheiden schaal. Tijdens de eb vertoont zich het grillige samenstel van al die wortels, maar naarmate het water wast, verdwijnen zij voor ons oog en blijven slechts de boomkruinen, als in een overstroomd woud, boven het water uitsteken.

Tusschen de dooreengestrengelde wortels blijft het slib der rivieren,

---

1) Dr. W. M. DOCTERS VAN LEEUWEN heeft onlangs gevonden, dat de vertakking van de luchtwortels niet normaal is, doch veroorzaakt wordt door een kevertje, dat in den worteltop leeft en dezen doet afsterven.

dat elders diep in zee gevoerd wordt, achter, zoodat de vloedbosschen niet alleen voor bescherming van de kust tegen den golfslag nut hebben, doch bovendien den aangroei van het land bevorderen.

Alle levende plantendeelen hebben behoefte aan zuurstof, en dus ook de wortels van mangroveplanten. Maar bij de vloedbosschen is het wortelstelsel bijna onafgebroken door een laag zeewater van de lucht afgesloten, zoodat de boomen andere wegen moeten hebben om hun wortels van versche lucht te voorzien. Daartoe treedt het wortelstelsel hier en daar te voorschijn uit het doornatte slijk. *Rhizophora* behoeft geen afzonderlijke organen, daar de steunwortels voor een groot deel vrij door de lucht gaan en zich dus dadelijk van de onmisbare zuurstof kunnen voorzien. De verwante *Bruguiera* heeft echter horizontaal in het slib loopende wortels, deze duiken hier en daar knievormig omhoog uit den modder, en zijn plaatselijk ruim voorzien van ademhalingswerktuigjes, lenticellen genaamd, zooals men die bij wortels en stammen aantreft. *De kanonskogelboom, Carapa moluccensis Lam.*, redt zich op gelijke wijze als de *Avicennia's* en de *Sonneratia's*, alle zeer gewone vormen van de mangrove, doordat uit het wortelstelsel spitse punten omhoog groeien, die als meer of minder dikke staken in de lucht steken. Deze wortels bevatten een sterk luchthoudend weefsel en zijn daardoor zeer licht. Het is bewezen, dat zij voor de ademhaling dienen, zoodat zij met recht „ademwortels" mogen genoemd worden. *Carapa obovata Bl.* gedraagt zich anders: de lange, slangachtig heen en weer kruipende wortels hebben den vorm van een dik mes, dat met het „scherp" boven het slijk uitsteekt.

Opmerkelijk is bij de mangroveplanten de ontwikkeling van de zaden. Als na den bloei het zaad zich begint te ontwikkelen, groeit de kiem zóó sterk, dat zaadhuid en vruchtwand dezen groei niet kunnen bijhouden. Dientengevolge barsten beide open, en komt het worteleinde van de kiem te voorschijn, terwijl zaadlobben en pluimpje in de vrucht besloten blijven. Het vrije deel groeit steeds door en kan bij *Rhizophora mucronata Lam.* een lengte van één Meter bereiken, terwijl de dikte niet meer dan $1^1/_2$ c.M. bedraagt. De zaadlobben doen nu dienst als orgaan om het voedsel uit de moederplant naar de kiem te leiden. Het lange deel van de kiemplant komt overeen met het stuk van den kiemstengel tusschen wortelhals en zaadlobben; het is dus geen wortel, maar het eerste stengellid of „hypocotyl". Het alleronderste deel komt met den hoofdwortel overeen, doch deze ontwikkelt zich meestal niet verder.

Is de kiemplant aan den boom volgroeid, dan is een geringe stoot voldoende om haar val te veroorzaken. Hierbij laten de zaadlobben, die voor een deel buiten de vrucht zichtbaar geworden zijn, los van den kiemstengel, zoodat de kiemplant neervalt met ontbloot pluimpje; zaadlobben en zaadhuid blijven in den vruchtwand aan den boom hangen. De kiemplant, die van onderen iets dikker en bijgevolg zwaarder is, blijft gedurende den val rechtop, en zal in dezen stand in den modder dringen. In korten tijd loopen de bijwortels uit, die de plant vastleggen, waardoor het gevaar door de golven weggeslagen te worden, verminderd wordt.

Kiemplanten van allerlei ouderdom vindt men in grooten getale onder deze boomen, terwijl hoog in de lucht groote en kleine vruchten hangen. Schudt men aan een tak, dan vallen terstond enkele rijpe kiemplanten neer.

De zaden van *Rhizophora* kiemen dus reeds aan den boom, die ze voortbracht. Dit verschijnsel noemt men „vivipariteit". Ook andere mangroveplanten vertoonen het. De *Bruguiera's*, naaste verwanten van *Rhizophora*, maken een veel korter hypocotyl; het is gerekt tonvormig. De vrucht valt bij dit geslacht in haar geheel van den boom; bij de verdere ontwikkeling van de kiemplant vallen zaadlobben en vruchtwand spoedig af. Bij deze planten ontwikkelt zich wèl een hoofdwortel. *Ceriops* heeft een kantig hypocotyl.

Bij *Avicennia* en *Aegiceras* verbreekt de kiem wel de zaadhuid, maar niet den vruchtwand. *Aegiceras* heeft eigenaardig gekromde vruchten, die in trosjes bijeen zitten, welke eenigszins gelijken op een „sisir" pisangs; daarom noemen de Inlanders dezen boom soms „pisangan".

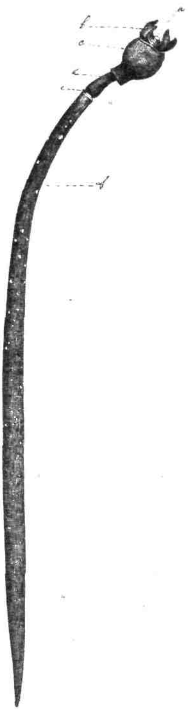


Fig. 167.
Gekiemde vrucht van Rhizophora mucronata Lam (verkleind).
a = plaats, waar de vrucht aan den twijg zit.
b = de vier omgeslagen kelkslippen.
c = vrucht.
d = niet afvallend deel van het zaad.
e = plaats, waar de kiem loslaat.
f = kiem.

DE VOORNAAMSTE MANGROVE-SOORTEN.

Uit het oogpunt van geschiktheid voor looierij zijn van de Nederlandsch-Indische mangrove-flora alleen van belang: *Rhizophora mucronata Lam.*, *Rh. conjugata Linn.*, *Bruguiera gymnorrhiza Lam.*, *Br. eriopetala W. et A.*, *Ceriops Candolleana Arn.*, *C. Roxburghiana Arn.*, *Carapa moluccensis Lam.*, *en C. obovata Blume.* Het geslacht *Carapa (Xylocarpus)* behoort tot de *Meliaceae*, de overige tot de *Rhizophoraceae.*

1. *Rhizophora mucronata Lam.*, met *var. stylosa* (bakoe-bakoe [Mal.]; tandjang [Jav.]; manggi-manggi [Mal. Mol.]).

Een boom, in den regel 10—15 Meter hoog en 20 c.M. dik; soms 25—30 Meter, bij 60 c.M. dikte; op Java vaak struikvormig en dan niet hooger dan 5 Meter, met korten stam, die zich laag bij den grond vertakt. Uit stam en takken ontspringen luchtwortels.

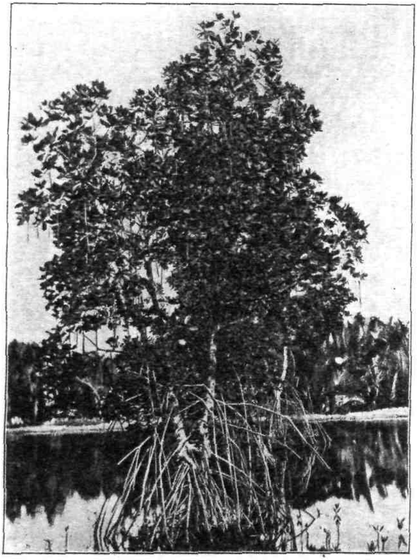


Fig. 168. Rhizophora mucronata Lam. (boomvormige).

De schors is 7—15 m.M. dik; zij bestaat uit een 1—3 m.M. dikke, donkergrijsbruine kurklaag, die gemakkelijk loslaat, en een dikke, zware binnenschors, die op dwarsdoorsnede talrijke lichte stippen vertoont (steencellengroepen); bij gedroogd materiaal steken op de breuk deze sklerenchym-elementen als staafjes buiten het verschrompelde, dunwandige weefsel uit. De kleur is roodbruin-oranje.

Rhizophora mucronata is de meest voorkomende boomsoort in de Indo-Maleische vloedbosschen. Het hout van deze (en

andere) mangroven wordt voornamelijk gebruikt als brandhout; onder anderen wordt het te Tjilatjap ingezameld voor het gebruik op de locomotieven van de Staatsspoorwegen. Op de Philippijnen worden de mangroven op groote schaal als brandhout gebruikt; men begint thans eerst aan exploitatie van de schors als looimiddel. Het hout is zeer hard en goed bestand tegen vocht; het wordt daarom gebezigd voor paalwoningen, heipalen, enz. en is ook aanbevolen voor dwarsliggers van spoorbanen. Te Parijs heeft men een welgeslaagde proef genomen met blokjes van mangrovehout voor bestrating.

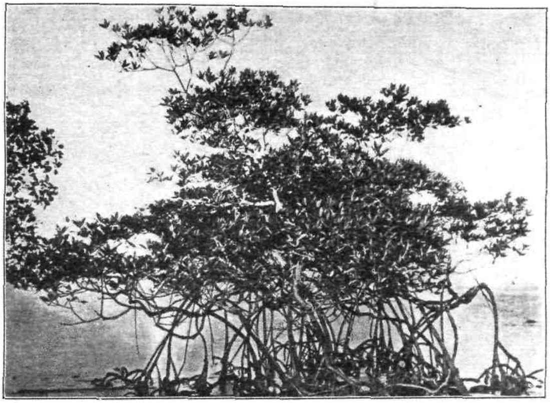


Fig. 169. Rhizophora conjugata Linn.

Behalve de bast van den stam, bevat die van de wortels (vooral van oude) looistof; ook het hout en het blad zijn looistofhoudend, doch niet voldoende voor exploitatie (4—6 %).

De opbrengst aan verschen bast bedraagt op de Philippijnen 140 K.G. voor middelmatig volwassen boomen (15—25 Meter hoog, 25—30 c.M. dik.)

2. *Rhizophora conjugata Linn.* komt in de meeste opzichten met de vorige soort overeen, doch is minder algemeen. De schors is, versch, iets lichter van kleur. De boom dringt minder verder in zee door dan *Rhizophora mucronata.*

3. *Bruguiera gymnorrhiza Lam.* (bakoe-bakoe [Mal.]; tandjang [Jav.]; manggi-manggi tengke [Mal. Mol.]; lendoer [Mad.]).

De *Bruguiera's* treft men meer landwaarts aan dan *Rhizophora*. Het zijn forsche boomen met zuilvormigen stam. In Noord-Celebes zijn exemplaren aangetroffen van 28 Meter hoogte bij 40—60 c.M. dikte (op de Philippijnen tot 1 Meter dikte); in den regel zijn zij op Java 15 Meter hoog. Aan de basis rust de stam op korte steltwortels. Het hout is zeer duurzaam bij gebruik onder de laagwaterlijn. Men bezigt de stammen dan ook als heipalen; op Celebes (Gorontalo) zijn

Fig. 170. Bruguiera gymnorrhiza. Lam.

deze, in lengten van 8—20 Meter, in groote hoeveelheden gemakkelijk verkrijgbaar.

De schors van *Bruguiera gymnorrhiza* is ongeveer 10—16 m.M. dik en bestaat voor de helft uit een kurklaag; de van deze bevrijde schors is van buiten donkerbruinrood, oneffen van oppervlak, aan de binnenzijde lichter van kleur. Ook *Bruguiera* vertoont uitstekende, lichtgekleurde sklerenchym-elementen op de breuk. De kurkschors bevat veel minder looistof dan de binnenlaag; het is voor export wenschelijk de buitenlaag te verwijderen.

Van den bast wordt reeds sedert lang in Fransch Cochin-China een extract gemaakt, dat onder den naam „Cay day" op de markt komt als vervangmiddel van catechu in ververijen.

In Nederlandsch-Indië wordt de bast gebruikt om netten te tanen en zwart te verven, soms na deze vooraf gekookt te hebben met mangistanschillen.

Op de Philippijnen levert een flinke boom gemiddeld 190 K.G. verschen bast.

Bruguiera-bast is zeer rijk aan looistof.

4. *Bruguiera eriopetala W. et Arn.* Deze soort is iets kleiner dan de vorige; op Java is zij algemeen, in andere streken minder talrijk dan *Bruguiera gymnorrhiza*

De bloemen zijn licht van kleur; die van de vorige soort rood, Overigens geldt ook voor deze *Bruguiera* hetgeen hierboven reeds werd vermeld.

Bruguiera parviflora W. et A. en *Bruguiera caryophylloides Bl.* bevatten weinig looistof.

5/6. *Ceriops Candolleana Arn.* en *C. Roxburghiana Arn.* (tingi, sogå tingi [Jav.]; tengah, kajoe tingar [Mal.]).

Deze beide nauw verwante soorten komen, wat Java betreft, meer in het bijzonder in het Oostelijke gedeelte voor; het zijn slankstammige boompjes of struiken, van hoogstens 10 Meter hoogte bij 10—15 c.M. stamdikte. Het in water zeer duurzame hout wordt gebruikt voor staken van vischnetten, enz.; ook veel als brandhout, waarvoor de gewone afmetingen zeer geschikt zijn. De boom is gekenmerkt door de geribde kiemplanten.

De 6—10 m.M. dikke schors van *Ceriops* wordt niet alleen als looimiddel, doch vooral ook als roodbruine kleurstof gebezigd en als zoodanig onder anderen te Soerabaja in groote hoeveelheden uit Banjoewangi aangevoerd. Men gebruikt de bast bij de batikkerij; de Chineezen verven goedkoope katoentjes zwart of blauw met tingi-bast en indigo. De cutch-fabrieken beschouwen *Ceriops*-bast als de meest geschikte, hoewel deze zeer sterk kleurt. WATT beweert, dat *Ceriops*-bast een uitmuntend leder geeft en alleszins verdient onder de aandacht van de Europeesche markt te worden gebracht. KOORDERS en VALETON voegen hieraan toe, dat op de kustplaatsen van Midden- en Oost-Java groote hoeveelheden tingi-bast te verkrijgen zijn. Zij bevelen ook de

cultuur van deze, zich gemakkelijk voortplantende boomsoort, voor kleurstof en looistof ten sterkste aan, omdat deze mogelijk is in de voor landbouw ongeschikte kustmoerassen en zij vrij spoedig rente afwerpt.

7/8. *Carapa moluccensis Lam.* en *Carapa obovata Bl.* (boewah telor [vulg. Mal.]) behooren tot de *Meliaceae.*

Ook deze boomen bevatten in hun schors een aanzienlijke hoeveelheid looistof. *Carapa moluccensis* wordt hooger ($17^1/_2$ Meter bij 37 c.M. dikte), doch minder dik dan *Carapa obovata* (10—12 Meter bij 50 - 80 c.M. dikte.)

Over het verschil in vorm van de wortels is reeds gesproken. De vruchten zijn bolvormig („strandgranaatboom" van RUMPHIUS), zij zijn bij *Carapa obovata* grooter dan bij de andere soort, en omsluiten eigenaardig gebouwde drijfzaden, die in de kern 40—50 $^0/_0$ vast vet bevatten. Het hout van den bij *Carapa obovata* vaak krommen en hollen stam gelijkt veel op mahagonihout en wordt ter vervanging hiervan gebruikt.

De schors van *Carapa* is slechts 2—5 m.M. dik; een boom levert dan ook niet meer dan 20—25 K.G. De schors is zeer taai; van buiten donker-grauw, afschilferend, met barsten en lenticellen, van binnen rood. De bevolking gebruikt dezen bast voor het tanen van netten; de boom herstelt zich blijkbaar gemakkelijk na het schillen. In de Minahasa voegt men *Carapa*-schors bij de sagoeweer om deze een bitteren smaak te geven en tevens den drank langer te kunnen bewaren.

WAARDE VAN MANGROVE-BAST ALS LOOIMIDDEL.

Over de waarde van mangrove-bast als looimiddel wordt zeer verschillend geoordeeld. Het heeft lang geduurd, alvorens de Europeesche en Amerikaansche looiers dit middel wilden toepassen. Nadat het Duitsche Proefstation voor de Lederbewerking te Freiberg in Saksen er in geslaagd scheen, de vooroordeelen tegen mangrove-bast voor goed te overwinnen, meende onlangs een Italiaansch deskundige, Dr. R. LEPETIT, te moeten waarschuwen tegen het gebruik van dit „pseudotannin", volgens hem een looistofarm product, dat bij analyse bedriegelijk een veel te hoog cijfer geeft. Volgens LEPETIT zou, om

van mangrove-bast een looimiddel te verkrijgen, extractie niet voldoende, doch chemische omzetting noodzakelijk zijn.

Wel loopen de analyse-cijfers voor mangrove-bast, ook bij gelijken botanische herkomst, zeer uiteen — waarschijnlijk een gevolg van weinige zorg of moeilijke omstandigheden bij het voor verscheping gereed maken van den bast, — doch het is moeilijk aan te nemen, dat, waar van oudsher plaatselijk in de tropen en in de latere jaren in het grootbedrijf, mangrove met goed gevolg gebezigd is, dit vernietigend oordeel vertrouwen zou verdienen. Mangrove, alleen gebruikt, geeft volgens proefnemingen in de gevangenis te Djokjakarta een hard en nerfbreukig leder. Men bezigt daar derhalve een mengsel van 3 deelen pilang of tĕnggoeli op 1 deel bakoe (mangrove), waarmede in 6 maanden volkomen doorlooid zoolleder verkregen wordt [1]). Neemt men minder bakoe, dan duurt het proces langer.

Ernstiger bezwaar tegen het gebruik van mangrove-bast of -extract is de rijkdom aan kleurstoffen, waardoor het bereide leder donkerrood wordt, evenals hemlock-leder (bereid met bast van *Tsuga canadensis L.*). Eensdeels wordt dit verminderd door de vermenging met minder sterk of niet-kleurende looimiddelen (bijvoorbeeld eikebast), anderdeels heeft men getracht mangrove-extract te ontkleuren; naar het schijnt heeft men in deze richting een bevredigende oplossing gevonden. Het is echter gebleken, dat door voorzorgen bij den oogst het bezwaar in hooge mate beperkt kan worden. In het algemeen geven *Rhizophora* en *Bruguiera* een donkerder en meer rood getint leder dan *Ceriops* en *Carapa*, en onder invloed van het licht wordt de kleur bij de eerstgenoemde soorten nog dieper rood, terwijl leder van de laatstgenoemde soorten slechts geelbruin is. Onderzoekingen van in verschillende jaargetijden geoogsten bast uit Duitsch Oost-Afrika voerden tot het verrassende resultaat, dat bast, tegen het einde van het jaar (de droge tijd!) gewonnen, lichtbruin leder gaf, dat ook in het licht niet rood werd. Dit kleursverschil naar gelang van het jaargetijde was zeer groot bij *Rhizophora* en *Bruguiera*, doch onbeteekenend bij *Ceriops* en *Carapa*. Deze uitkomst schijnt van dien aard, dat een bijzondere ontkleuring

[1]) Dr. J. DEKKER (*Teysmannia*, 1909) geeft als voorbeeld van zulk een mengsel: 3 deelen mangrove-, 1 deel acacia-, 4 deelen pijn- en 2 deelen eikebast, en acht voor Java acacia-bast in dit mengsel vervangbaar door pilang, pijnbast door tjĕmara (*Casuarina equisetifolia Forst.*) en misschien eikebast door pasang (Indische eik, *Quercus*).

van het extract overbodig mag geacht worden. De uitslag moet verklaard worden door het sneller en vollediger drogen van den bast[1]). Het is waarschijnlijk dat, wanneer de basten lang vochtig blijven, door schimmelvorming een deel van de looistof ontleed wordt. Onder invloed van het licht heeft bovendien aan de lucht oxydatie van looistof tot roodgekleurde lichamen plaats. Is de bast blootgesteld aan regen, dan kan een grooter of kleiner deel van de looistof uitgeloogd worden: alle redenen, die leiden tot de zoo uiteenloopende beoordeelingen van mangrove-bast. Snel drogen voorkomt al deze bezwaren op de eenvoudigste wijze. Het looistofgehalte van mangrove-bast is in verschillende tijden van het jaar vrijwel gelijk; daarentegen leveren oude boomen in den regel looistofrijkeren bast dan jonge exemplaren.

Het oogsten van den bast en de bereiding van „cutch''.

Aanvankelijk velde men overal de mangrove-boomen voor het oogsten van den bast. In den regel is de standplaats moerassig, zoodat men er zorg voor moet dragen, dat de stam op de wortels van andere boomen valt, daar hij anders geheel in den modder wegzakt. In Duitsch Oost-Afrika wordt toezicht gehouden op het oogsten van bast. De boomen mogen niet geveld, doch moeten levend ontschorst worden; het heet, dat de boom zich in 4—6 maanden herstelt. De stukken bast worden stuk gehakt en dan in de zon, of desnoods kunstmatig, met een vuur van mangrove-hout, gedroogd; wanneer regen te wachten is moet dit onder een afdak geschieden. In Indië wordt voor de verzending de bast in stukjes geklopt, en in kleine zakken gestampt — soms zelfs geperst — om vervoerkosten te besparen. Het verdient aanbeveling de kurkschors, die gemakkelijk loslaat, te verwijderen; deze buitenlaag is looistofarm. Wegens het sterk kleurende vermogen heeft mangrove-bast niet veel waarde. Schors met een lager looistofgehalte dan 40 % is vrijwel onverkoopbaar; in Duitsch Oost-Afrika is uitvoer van schors met minder dan 45 % verboden. Oost-Afrikaansche bast is over het algemeen rijker aan looistof dan de Indische (22—26 % looistof). Niettemin heeft onder anderen Celebes zeer goede mangrove-bast: handelsmonsters van Gorontalo, onderzocht in het Laboratorium van

[1]) Volkens zoekt het verschil in kleurend vermogen van mangrovebast van verschillende jaargetijden in een physiologische oorzaak en geeft voor het oogsten den raad: „Ontschors de boomen, wanneer zij nieuw blad krijgen".

het Koloniaal Museum bevatten bij 14.5—15.6 % vocht 32.2—34.6 % looistof (op watervrij berekend: 37.7—41 %); een uitgezocht fraai baststuk zelfs 47.6 % bij 15 % vocht (op watervrij berekend: 56 %).

Sedert 1896 komt bakau- en tengah-bast voor in de statistieken van den uitvoer van Nederlandsch-Indië. Hoezeer dit artikel in belang is toegenomen bewijst het volgend overzicht:

Totale uitvoer in K.G.

1896	62.995	1903	2.580.921
1897	49.600	1904	5.820.259
1898	239.680	1905	8.787.026
1899	832.856	1906	7.085.223
1900	777.835	1907	8.495.145
1901	2.455.027	1908	8.754.970
1902	2.400.933	1909	8.965.180

In 1909 waren de streken van uitvoer: in de eerste plaats Atjeh, Sumatra's Oostkust en Indragiri; voorts Celebes (vooral Menado). Bijna alles gaat naar Penang en Singapore, een klein deel slechts rechtstreeks naar Europa.

Hoewel door het geringe looistofgehalte als bast van niet veel waarde, kan mangrove-schors zooals de Nederlandsch-Indische evenwel

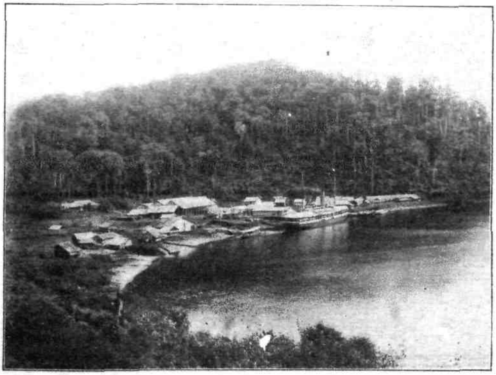


Fig. 171. Fabriek van mangrove-extract (cutch) te Telok Ajer (Borneo).

uitnemend geschikt zijn voor de bereiding van een extract in vasten vorm, „cutch", dat niet alleen door looiers, doch ook in de ververij, ter vervanging van cutch van *Acacia Catechu Willd.*, gebruikt wordt. Mangrove-cutch kleurt evenwel rooder dan de echte, die zuiver bruin geeft. Thans zijn beide grootendeels door Bismarckbruin verdrongen. Mangrove-cutch wordt gebruikt voor het verven en tanen van vischnetten en -lijnen, zeilen, voor leerlooien, theekleuren en in het bijzonder *Ceriops*-cutch met indigo voor het verven van blauw of zwart Chineesch katoen. In Nederlandsch Indië zijn twee cutch-fabrieken in de Wester-Afdeeling van Borneo: de eene te Telok Ajer, in het landschap Koeboe, de andere te Poelau Datoeh, in het landschap Simpang. Deze laatste

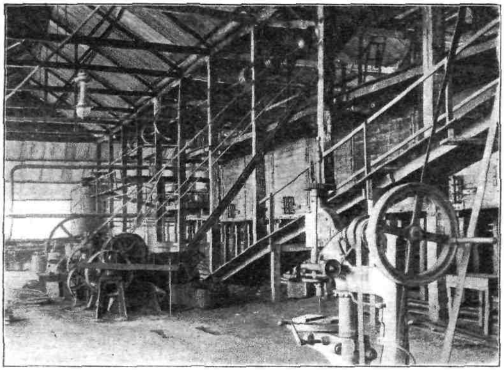


Fig. 172.
Kijkje in de fabriek van mangrove-extract (cutch) in Borneo.

fabriek is sedert April 1911 niet meer in werking, daar op het concessie-terrein alle voor exploitatie in aanmerking komende boomen zijn gekapt en aanvoer van grondstof over grooter afstanden niet op zulk een schaal kan geschieden, dat het bedrijf winstgevend is. Hoofdoorzaak van het sluiten evenwel is het hooge invoerrecht, dat sedert 1909 in de Vereenigde Staten, de voornaamste afnemers van cutch, geheven wordt.

De fabriek te Telok Ajer exploiteert de mangrove-wouden van

het Zuidelijke gedeelte van de Kapoeas-delta. De bereiding van cutch heeft als volgt plaats. De stam van den bakoe-boom [1]) wordt boven de luchtwortels gekapt en van den bast, die $1^1/_2$—$2^1/_2$ c.M. dik is, ontdaan. De bast wordt in reepen gesneden en naar de fabriek gebracht.

Alvorens de bast vermalen wordt, legt men de reepen korten tijd in water. Na het machinale malen wordt het gruis in groote, half met water gevulde houten bakken tot kookhitte gebracht. Na eenige uren gekookt te hebben, wordt het afkooksel in vacuumpannen geleid, om daarin ingedikt te worden. Heeft dit laatste plaats gehad, dan wordt de donkerbruine massa in goeni- of matten zakken gedaan en in deze verpakking verscheept.

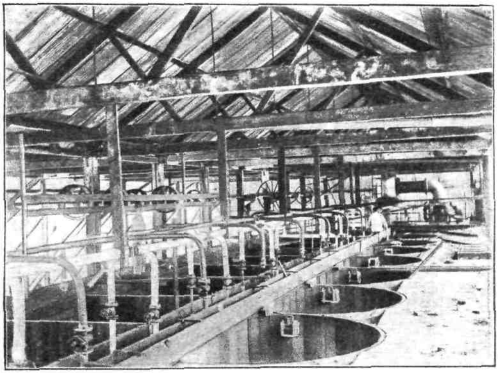


Fig. 173.
Uitloog-installatie in de fabriek van mangrove-extract (cutch) in Borneo.

Ten einde de roode kleur van het extract weg te nemen of althans te verminderen, wordt een procédé toegepast, dat geheim gehouden wordt. Niet onwaarschijnlijk wordt de mangrove-bast vermengd met andere looimiddelen, zooals myrobalanen, om dit doel te bereiken.

In goed ingerichte fabrieken wordt de bast uitgetrokken in een

[1]) Volgens opgave aldaar b a k a u p e t i h genoemd. Waarschijnlijk *Bruguiera eriopetala W. et A.*; uit de beschrijving valt de soort niet met zekerheid op te maken. Een bakau-boom levert 1½—4 pikol bast; het looistofgehalte bedraagt tot 25 %.

batterij van exhaustors — houten kuipen door ijzeren hoepels versterkt — die verwarmd worden door een stoomleiding. Het vocht, dat uit de laatste kuip loopt, wordt gedurende eenigen tijd in een vacuumpan van bijzondere constructie in dunne lagen bij 80° C. ingedampt tot een vloeistof van soortelijk gewicht 1.2 en vervolgens in een gewone vacuumpan verder ingedikt. Cutch voor ververijen wordt uit den aard der zaak niet ontkleurd; is zij voor looien bestemd dan past men een der in den aanvang van dit hoofdstuk besproken methoden toe.

De mangrove-cutch, aldus verkregen, is een donkerbruine, vaste

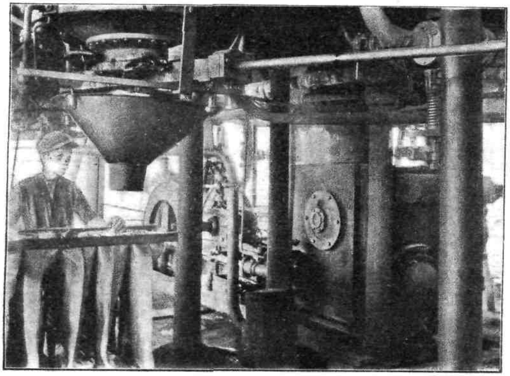


Fig. 174.
Het ledigen van de vacuum-pan Het bereide product valt uit de pan in de zakken.

massa, bestaande uit stukken met glinsterende, schelpachtige breuk. Een monster, aanwezig in het Koloniaal Museum te Haarlem, bevat 43.3 % looistof bij een watergehalte van 16.1 %. Het looistofgehalte bedraagt gemiddeld 50.55 %, doch is vaak ± 70 % bij luchtdroge cutch (met bijna 20 % water; 87 % op watervrij berekend).

De waarde van de te Pontianak uitgevoerde cutch bedroeg in 1907: *f* 265.842.—, in 1908: *f* 218.004.—, in 1909 *f* 55.460.—.

OVERZICHT VAN HET LOOISTOFGEHALTE VAN DE VOORNAAMSTE SOORTEN.

SOORT.	HERKOMST.	% (op droge stof).	AUTEUR.
Rhizophora mucronata Lam.	Menado......	52.7—56.1	POLLAK (Collegium, 1912).
	Philippijnen ..	27.6	WILLIAMS (Phil. J. of Sc.,'11).
	Britsch-Indië..	4.13—27.29	DUNSTAN (Agric. Ledger.,'02).
	„	5.8—29.50	HOOPER („ „ „).
	Queensland....	36.7 (40—12)	BRÜNNICH & SMITH (Qu. Agr. Journal, 1911).
(stam).....	Seychellen....	33.9—39.6	(Bull. Imp. Institute, 1907).
(wortels)...	„	20.35—37.3	(„ „ „ „)
(takken)...	„	25.50—34.50	(„ „ „ „)
	Madagascar...	50.2—51.3	POLLAK (Collegium, 1912).
	D. Oost-Afrika	44.4—49.1	„ („ „)
(binnenbast)	„	53.9	BUSSE (Arb. K. Ges. Amt).
	„	34.2—47.7 [gem. 42.6]	PAESSLER (Collegium, 1912).
Rhizophora conjugata Linn.	Philippijnen ..	27.8	WILLIAMS (l. c.).
Bruguiera gymnorrhiza Lam.	Philippijnen ..	32.4	„ (l. c.).
	Britsch-Indië..	12.77	DUNSTAN (l. c.).
	„	17.50	HOOPER (l. c.).
(stam).....	Seychellen....	51.1	Imp. Inst., (l. c.).
(takken)...	„	48.3	„ „ (l. c.).
(binnenbast)	D. Oost-Afrika	58.9	BUSSE (l. c.).
	„	33.1—49.5 [gem. 41.9]	PAESSLER (l. c.).
Bruguiera parviflora W. et A.	Philippijnen ..	9.1	WILLIAMS (l. c.).
	Queensland...	10.16 (10.68)	BRÜNNICH & SMITH (l. c.).
Ceriops Tagal C. B. Robinson	Philippijnen ..	31.3	WILLIAMS (l. c.).
„ *Candolleana Arn.*	Singapore....	23.07	TRIMELE (Agr. Ledger, 1902).
	Bengalen.....	31.56	TRIMELE (Agr. Ledger, 1902).
	„	18.30—30.20	HOOPER (l. c.).
	„	13.23—21.54	DUNSTAN (l. c.).
	Queensland...	26.20 (30.30)	BRÜNNICH & SMITH (l. c.).
(stam).....	Seychellen....	39.1	Imp. Inst., (l. c.).
(takken)....	„	39.4	„ „ (l. c.).
(binnenbast)	D. Oost-Afrika	47.5	BUSSE (l. c.).
	„	28.3—37.7 [gem. 30.2]	PAESSLER (l. c.).
Ceriops Roxburghiana Arn.	Britsch-Indië..	23.54	DUNSTAN (l. c.).
	„	21.10	HOOPER (l. c.).
Carapa moluccensis Lam.....	Oost-Afrika...	45.2	BUSSE (l. c.).
(Xylocarpus granatum Koen.)	„	31.2—38.1 [gem. 34.8]	PAESSLER (l. c.).
Carapa obovata Bl. (Xylocarpus obovatus A. Juss.)	Philippijnen ..	23.2	WILLIAMS (l. c.).

Litteratuur.

Dr. Walter Busse, Ueber gerbstoffhaltige Mangrovenrinden aus Deutsch-Ost-Afrika; *Arbeiten Kais. Gesundheidsamt Berlin* XV, 1899, blz. 177.

F. W. Foxworthy, Distribution and Utilization of the Mangrove-Swamps of Malaya; *Ann. Jardin botan. de Bzg.*, Suppl. III, 1e partie, 1910, blz. 319.

G. Karsten, Ueber die Mangrove-Vegetation im Malayischen Archipel; *Bibl. botan.*, Heft 22, Cassel, 1891.

Dr. Joh. Paessler, Die Untersuchungsergebnisse von Deutsch-Ost-Afrikanischer Mangrovenrinden; *Collegium*, 1912, blz. 130.

Dr. A. W. F. Schimper, Die Indo-Malayische Strandflora, Jena, 1895.

F. A. von Stürler De Mangroven als looistofproducenten; *Cultura*, 1909, blz. 401.

G. Volkens, Zu welcher Jahreszeit sollen Mangrove-bäume zwecks Gewinnung der Gerbrinde geschält werden? *Notizblatt Kön. Bot. Garten und Museum*, Dahlem bei Steglitz, Band V, 1913, No. 50.

Robert R. Williams, The Economic Possibilities of the Mangrove-Swamps of the Philippines; *Phil. Journ. of Sc.*, Sect. A, Vol. VI, No. 1, 1911, blz. 45.

Bulletin Imperial Institute, 1905 en 1907.

De Cutch-industrie in de Residentie Wester-afdeeling van Borneo; *Korte Berichten voor Landbouw, Nijverheid en Handel*, 1911, blz. 222.

Pilang-Bast.

Tot de looimiddelen, die van oudsher door de Inlandsche bevolking op Java gebruikt zijn, behoort de pilang-bast, van *Acacia leucophloea Willd.* (fam. der *Mimosaceae*). Deze boom komt in geheel Midden- en Oost-Java voor, en is in vele streken zelfs zeer algemeen. Ten Westen van Soemedang, in den Preanger, treft men hem niet aan. Vooral is de pilang te vinden in de djati-bosschen en andere loofverliezende wouden, op onvruchtbaren grond, in Soerakarta en Madioen. In Bezoeki vormt pilang, alléén of gemengd met klampis (*Acacia tomentosa Willd.*), op 50—200 Meter hoogte hier en daar bosschen. Pilang heeft een groot weerstandsvermogen tegen droogte.

Acacia leucophloea Willd. is een zeer hooge, dikke boom; men treft exemplaren aan, die bij 35 Meter hoogte één Meter dik zijn; veelal bereikt de pilang slechts 25 Meter. De rolronde, rechte stam is tot aanzienlijke hoogte onvertakt; hij bezit geen wortellijsten, maar is sterk gedoornd. De kroon is meestal dicht, met donkergroen loof, eenigszins koepel- of schermvormig. Kort vóór den bloei werpt de boom zijn blad af; doch na korten tijd is hij weer groen, zoodat hij in de maandenlang kale djatibosschen gemakkelijk in het oog valt.

De bladeren zijn, als bij de meeste *Acacia*-soorten, dubbelgevind, hun steunblaadjes zijn door doornen vervangen, die van 10—70 m.M. lang zijn. De gele bloemen staan in hoofdjes, die op hun beurt tot zeer rijk bloeiende, sterk vertakte pluimen aan de toppen der takken vereenigd zijn. In Mei—Juni heeft de bloei plaats. De vruchten zijn lange smalle peulen.

Hoewel het roodachtige kernhout zeer geschikt voor meubelhout is en ook voor huis- en bruggenbouw om zijn sterkte en duurzaamheid door den Inlander hoog geschat wordt, is toch de bast het voornaamste product van dezen boom. Uitwendig is de schors geelwit, zoodat ook hierdoor de pilangstammen gemakkelijk in het oog vallen; bij oudere

boomen schilfert zij aan het ondereinde van den stam ruw af en is de kleur donkerder. Op doorsnede is de schors bruinrood; aan de binnenzijde vuilwit. Uitwendig zijn geen lenticellen te onderscheiden. De schors is 10—12 m.M. dik. Zij bevat veel bladgroen. De smaak is zeer wrang, bitter en walgelijk; de reuk als die van djengkòl. (*Pithecolobium lobatum Benth.*).

Deze bast bevat gemiddeld 10—15 % looistof. In monsters bast, afkomstig van een proefaanplant, aangelegd door den houtvester CH. S. LUGT in Bodjonegoro, vond Dr. J. DEKKER 16,4 % en 18.2 % looistof (op watervrije stof berekend); deze bast was afkomstig van jonge boomen (33 maanden). Bij oudere exemplaren schijnt het looistofgehalte achteruit te gaan, te oordeelen naar cijfers, door Dr. W. R. TROMP DE HAAS gepubliceerd, naar aanleiding van monsters pilangbast van Kedoeng djati, ingezameld door den houtvester VAN BOSSE. Gevonden werd in:

	A		B
	8 jaar oud, 10 M. hoog.	4 jaar oud, ± 7 M. hoog.	± 25 jaar oud, 25 M. hoog.
a. stambast ± 1/2 M. bov. d. grond	17.2	18.2	9.3
b. „ ± 3 „ „ „ „	14.9	15.9	11.7
c. takbast	11.9	16.1	10.—

A = Pilangbast, van humusrijken, vruchtbaren, zwarten grond.
B = „ , gegroeid op lossen, vruchtbaren, zwarten zavelgrond.

Op onvruchtbare klei- of leemgronden gegroeid, had de bast lager looistofgehalte. De cijfers voor den bast van de stambasis liepen uiteen van 9.6—18.2 % (alles op watervrije stof berekend).

Dr. HOOPER noemt voor Britsch-Indië twee looistofcijfers, namelijk 20.8 % voor een monster uit Mysore en 9.33 % voor bast van Dehra Dun. Deze getallen loopen even sterk uiteen als de te Buitenzorg gevonden cijfers.

Pilangbast wordt sinds jaren gebruikt in de leerlooierijen te Semarang, Soerakarta en Soerabaja; ook de firma ROUSSEL te Batavia verwerkt groote hoeveelheden bast, dien zij uit Soemedang ontvangt.

In de gevangenis te Djokjakarta looit men met een mengsel van drie deelen pilang (of tĕnggoeli) en één deel bakau-bast. Pilang kleurt het leder roodachtig.

De groote moeilijkheid bij de ontwikkeling van eene Neder-

landsch-Indische looi-industrie vormt de onzekerheid omtrent geregelden en voldoenden aanvoer van looimiddelen. Pilangbast bijvoorbeeld moet verkregen worden door opkoopen van hetgeen de bevolking al of niet clandestien heeft ingezameld in de bosschen. Daar dit oogsten dikwijls op verkeerde wijze geschiedt, bestaat gevaar voor uitroeien van de boomen. Neemt men de helft of hoogstens twee derden van de schors weg, dan blijft de boom in den regel in leven en vormt hij weer nieuwe schors. Doch al te dikwijls wordt hierop niet gelet; soms velt men den boom, om de schors geheel te kunnen bemachtigen; dan weer wordt de bast tot groote hoogte over den geheelen omtrek weggenomen, zoodat de boom sterft. Hoewel de pilang heel wat verduren kan, bestaat gevaar, dat hij, wanneer niet krachtig ingegrepen wordt, geheel verdwijnen zal. Hier en daar heeft het Boschwezen de exploitatie en den verkoop in eigen beheer genomen, doch hoewel de resultaten hiervan bevredigend waren, wordt langs dezen weg aan de leerlooierij niet voldoende materiaal verschaft.

Fig. 175.
Pilang-cultuur te Baloengpanggang, oud $2^3/_4$ jaar.

A. E. J. Bruinsma beveelt daarom aan, pilang te kweeken, niet als directe bron van inkomsten, doch ter bevordering van de looi-industrie. Tienduizenden bouws, die thans zoo goed als niets opbrengen, zouden

door beplanting met pilang en andere looistofboomen althans naast de kosten een matige grondrente kunnen opleveren.

Bij de proeven van den houtvester LUGT, te Bodjonegoro, werd hakhoutbedrijf beoogd. In den Westmoesson 1905/06 werd de eerste cultuur (10 bouws) te Baloengpanggang (Bodjonegoro) aangelegd, op een betrekkelijk vruchtbaren, doorlatenden kalkgrond, waarop te voren wildhout stond. De aanleg geschiedde in gewoon contract, met tusschenbouw van veldgewassen. Zaden van pilang en van djati werden uitgelegd in plantverband van drie op één Meter, zoodanig dat in de rijen op ieder tiental planten één djati kwam, zoodat 90 % van de cultuur pilang was. De groei was zeer weelderig, hoewel de aanplant slechts gedurende de eerste 8 maanden onderhouden werd. In drie jaar tijds waren de boomen 3—6 Meter hoog.

Na $2^1/_4$ jaar werd een deel van den pilang op stronk gekapt; deze laatste liepen spoedig weer uit, zoodat de uitspruitsels na een jaar alweer 2—3 Meter hoog waren. Een ander gedeelte werd na $2^3/_4$ jaar geoogst.

Het omhakken is een lastig werk wegens de talrijke doorns. De stammetjes werden in kleine stukken verdeeld en de schors door kloppen met een knuppel los gemaakt, zoodat zij met de hand afgestroopt kon worden.

Bij deze proeven bedroeg de opbrengst, berekend per jaar en per H.A., bij oogsten na $2^1/_4$ jaar 758 K.G. en na $2^3/_4$ jaar 791 K.G. luchtdroge schors, Daar eikenhakhout in normale omstandigheden slechts 400 K.G. geeft, brengt pilang bijna het dubbele op.

De aanlegkosten van een pilang-aanplant zijn zeer gering; onderhoud is alleen in den aanvang noodig. Aangezien waarschijnlijk eenige malen op stronk gezet kan worden, zonder dat het uitstoelingsvermogen verloren gaat, zouden in weinige jaren de cultuurkosten gedekt kunnen worden. De ervaring met pilangcultuur is evenwel nog te gering om de cijfers, die de heer LUGT mededeelt, als grondslag voor eene winstberekening te kunnen gebruiken; hoofdzaak is, dat deze cultuur in staat stelt in korten tijd aan de leerlooierijen groote hoeveelheden bast te verschaffen. Uitvoer van schors zal niet loonend zijn; wellicht zal pilang-extract in de toekomst een export-artikel kunnen worden.

LITTERATUUR.

A. E. J. BRUINSMA: De Pilang-cultuur; *De Indische Mercuur*, 10 Sept. 1910.
Dr. W. R. TROMP DE HAAS: Pilangbast; *Teysmannia*, 1905, blz. 324.
Jaarverslag van het Boschwezen over 1908; Buitenzorg, 1910, blz. 113.

Tĕnggoeli-Bast.

Cassia Fistula Linn. de „trommelstokkenboom" (trenggoeli, tanggoeli [Jav.], klohor, kloboer [Mal.]), levert een op Java gezocht looimiddel.

Deze boom heeft een korten, krommen, dikken stam; laag bij den grond begint de breede, ijle kroon, met ordeloos geplaatste, rijk verdeelde, kromme takken. De boom wordt 15—20 Meter hoog en kan daarbij 60—70 c.M. dik worden.

Aan den stam vertoonen zich kleine wortellijsten, knoesten en ondiepe gleuven.

De bladeren zijn even gevind, 4—8 jukkig; de kanariegele bloemen staan in trossen bijeen. Na den bloei groeien de cylindrische, zwarte peulen uit, die 20—60 c.M. lang zijn. Inwendig zijn zij in schijfvormige kamers verdeeld door dunne tusschenschotten; in deze kamers ligt het zaad, omgeven door een vruchtvleesch, dat eerst tot een zwarte, stroopachtige, naar honig riekende stof vervloeit en later geheel verdwijnt.

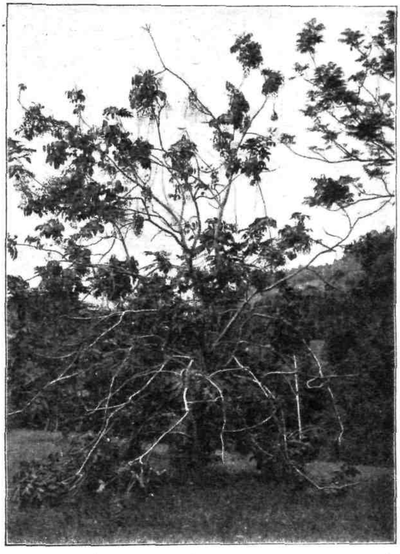


Fig. 176. Cassia Fistula Linn.

De boom komt over geheel Java, in de heete laaglanden, voor. Men vindt hem in de meeste djatibosschen, bijvoorbeeld in Semarang

en Madioen; echter nooit in altijd groene oerbosschen. Een deel van het jaar is de boom bladerloos. De schors van *Cassia Fistula L.* is ± 15 m.M. dik, broos, grijs, tamelijk glad; op doorsnede rose met bleekgeel, van binnen vuil geelachtig-wit, niet verkleurend. De lenticellen zijn klein. De schors bevat veel bladgroen en een waterachtig, kleurloos sap.

Het looistofgehalte van tĕnggoeli-bast loopt sterk uiteen. Dr. P. VAN ROMBURGH vond in bast van exemplaren uit 's Lands Plantentuin, voor

Fig. 177.
Tĕnggoeli-cultuur te Bodjonegoro, zes maanden oud, 2½ M. hoog. Tusschen de tĕnggoeli staat door den Inlandschen aannemer geplante tabak.

Cassia Fistula 5.6 %. Dit cijfer schijnt zeer laag te zijn. HOOPER geeft aan voor *Cassia Fistula* uit Britsch-Indië 9.5—12.9 %. Analyses te Buitenzorg wijzen ± 15 % looistof aan.

Tĕnggoeli-bast levert een mooi, blank leder en wordt daarom op Java gaarne gebruikt[1]). Het is evenwel voor de looierijen zeer moeilijk

[1]) Sedert het aldaar verboden is, tĕnggoeli uit de bosschen te halen, gebruiken de leerlooiers te Darmaradja (afd. Soemĕdang) Kihijang-bast (*Albizzia procera Benth.*).

de vereischte hoeveelheden bast geregeld te verkrijgen, hoewel de boom in verscheidene residentiën veel voorkomt. Het Boschwezen heeft de cultuur van tĕnggoeli beproefd in het boschdistrict Bodjonegoro.

In Britsch-Indië wordt zeer veel gelooid met cassia-bast, onder anderen het zoogenaamde „bokleder" en „boksaffiaan", van bokken- en geitevellen. In Engeland werd vooral dit leder gebruikt bij het inbinden van boeken, doch het is voor dit doel geheel ongeschikt gebleken. Volgens het oordeel van een commissie, die zich in het bijzonder tot taak stelde de oorzaken na te gaan van het bederven van leder van boekbanden, is dit Oost-Indische leder, onder de tegenwoordig in boekerijen heerschende omstandigheden, reeds na 5—6 jaar merkbaar aangetast. Cassia-bast bevat te veel zure bestanddeelen; om dezelfde reden is ook leder, met quebracho gelooid, niet duurzaam voor boekbanden.

Naast *Cassia Fistula L.*, levert ook *Cassia javanica L.*, boengboengdellan (Soend.), een boom met rose bloemen, die zeldzamer in de bosschen voorkomt, looistofbast. Deze bast is evenwel minderwaardig vergeleken met die van de besproken soort.

LITTERATUUR.

Dr. LOUBIER en Dr. PAALZOW: Die Beschaffenheit des heutigen Leders und anderer Einbandstoffe; *Collegium*, 1910, No. 436, blz. 472.

Jaarverslag van het Boschwezen over 1908; Buitenzorg, 1910, blz. 118.

Myrobalanen.

Myrobalanen zijn de vruchten van eenige *Terminalia* soorten (*T. Chebula Retz.*, *T. citrina Roxb.* en *T. belerica Roxb.*), die als looimiddel in Britsch-Indië zeer gezocht zijn en geregeld van daar uitgevoerd worden. Van de *Terminalia*-soorten uit onzen Archipel leveren er slechts twee myrobalanen, namelijk de djåhå, *Terminalia belerica Roxb. var. laurinoides Miq.*, en de djåhå keling, *T. Teysmannii K. et V.*

Terminalia belerica Roxb. komt op Java en Madoera, vooral in het midden en Oostelijk gedeelte voor, onder anderen veel in Zuid-Kediri, weinig in West-Java; men treft hem niet aan boven 400 Meter. Hij groeit hier en daar verstrooid, en is in de djatiwouden niet zeldzaam. Hij geeft de voorkeur aan periodiek drogen grond. De boom is loofverliezend, doch blijft slechts kort bladerloos. Het is een woudreus, met zuilvormigen stam, die niet zelden tot 20 Meter hoog onvertakt is en 2 Meter stammiddellijn bezit. De boom wordt 50 Meter hoog. De bladeren staan, evenals bij den ketapang (*T. Catappa L.*), opeengehoopt aan de einden der twijgen. In October—November bloeit hij en verspreidt daarbij een onaangenamen reuk, waardoor vliegjes aangelokt worden. Hij draagt vrucht in Februari. De vrucht is een steenvrucht; de vleezige vruchtwand droogt tot een steenharde huid op. Het vleesch is looistofrijk, het zaad bevat veel vet.

Deze vruchten werden en worden gebruikt voor leerlooien en voor de bereiding van Inlandschen inkt. Men onderscheidt twee vormen djåhå-kerbo en djåhå-sapi, waarvan de eerste eenigszins grooter vruchten heeft.

Terminalia Teysmannii K. et V. komt zeer zeldzaam voor, op kalkgrond en vulkanischen bodem in altijdgroene wouden; hij wordt niet zoo groot als de djåhå. Het is een zeer typische boom. De schors valt in stukken van 1—2 Meter lengte en 30—40 c.M. breedte van den geheelen stam af, zoodat deze er als geschild en dood uitziet. De bladeren zijn in tegenstelling met alle andere *Terminalia*'s tegenover-

staand, niet aan de einden van de takken geplaatst. De vrucht is meer langwerpig, olijfkleurig en met talrijke witte wratten bezet. Op de bladeren komen gallen voor. De bloei heeft plaats in November; in September dragen de boomen nog vrucht.

Terminalia Teysmannii is zeer verwant aan *Terminalia Chebula*.

De gedroogde en ontpitte djåhå-vrucht heet djålawé en wordt onder dien naam op den pasar verkocht; die van *Terminalia Teysmannii* als djåhåkling mèt pit en als djåhling soekoen zonder steenkern. De djålawé is voor ververij en looierij zeer gewild; de djahåkling is minder gezocht en goedkooper; zij wordt hoofdzakelijk als medicijn gebruikt.

Djåhå-vruchten zijn waarschijnlijk te Solo reeds van ouds voor het looien gebruikt. Volgens VAN OOSTERZEE bereidde men in 1861 te Semarang geelleer met djåhå en aluin (verhouding 20 : 1). In Britsch-Indië is *Terminalia belerica* minderwaardig vergeleken met *Terminalia Chebula Retz*, die de zoogenaamde „zwarte" myrobalanen [1]) levert. Deze vormen een zeer waardevol looimiddel, dat een schitterende kleur aan het leder geeft en daarom veel met andere stoffen gemengd gebruikt wordt. In den handel zijn de licht gekleurde, met de hand nog onrijp geplukte vruchten het hoogst geprijsd, hoewel aangetoond is, dat zij juist minder looistof bevatten en tevens een donkerder gekleurd aftreksel geven dan rijpe, al zien zij er uitwendig ook lichter uit De steenkern bevat bijna geen looistof, alleen het vruchtvleesch heeft waarde. Een onlangs gepubliceerd onderzoek naar het juiste tijdstip van oogsten heeft geleerd, dat het looistofgehalte, zoowel als de verhouding van het vleesch tot de pit, grooter wordt, naar mate de vrucht langer aan den boom hangt. Onrijp plukken is dus verkeerd. Het looistofgehalte van het vleesch bedraagt 41—53 %. Ook de schors bevat veel looistof (27.5—35 %), terwijl de gallen voor inktbereiding dienen.

Terminalia belerica bevat in het vruchtvleesch 7—20 % looistof. Op Java gebruikt men de djålawé in de blauwververij om indigo te besparen, de kleur van het goed verbleekt dan echter spoedig. Zij wordt ook gebezigd, met ijzerhoudende modder, bij de bereiding van een zwart, glimmend smeersel voor lederonderhoud.

De weinige moeite verbonden aan het oogsten van het product

[1]) In tegenstelling met de „gele". van *T. citrina Roxb.*; „grijze" myrobalanen zijn de vruchten van *Phyllanthus Emblica Willd.*, een *Euphorbiacea*.

maken, dat myrobalanen boven andere gewassen in de termen vallen, wanneer men een looistof-cultuur wenscht te beginnen; looibasten brengen veel meer zorg mede ter verkrijging van een verkoopbaar product. Het groote voordeel van myrobalanen in vergelijking met andere looi-middelen is gelegen in het feit, dat het leder bij de bereiding een blanke kleur verkrijgt.

Daar, eenmaal gedroogd, myrobalanen minder aan bederf onderhevig zijn dan het er uit bereide extract, is het niet loonend het product in dezen laatsten vorm te verschepen, tenzij men over zeer goede extractie-apparaten beschikt.

Litteratuur.

Van Delden Laerne, De Djåhå-boom en zijne vruchten; *Teysmannia* XX, 1909, blz. 188.

Puran Singh, Note on the best season for collecting myrobalans as tanning material; *Indian Forester*, XXXVII, 1911; Ref. *Tropic. Agriculturist*, 1912, blz. 16.

Pinangnoten.

Pinang-noten zijn de zaden van *Areca Catechu L.*, den betel- of pinangpalm; zij worden door de Inlandsche bevolking gebruikt bij het sirih-kauwen.

Areca Catechu L. behoort tot de familie der Palmen en is daarvan een der sierlijkste vertegenwoordigers. De geringde stam, die niet dikker dan 25 c.M. middellijn wordt, verheft zich tot 30 Meter hoogte; de kroon bestaat uit een 8-tal naar alle zijden uitstaande geveerde bladeren, die soms een lengte van 4 Meter bereiken. Daartegen komen de onder de bladerkroon hangende trossen oranjekleurige vruchten fraai uit. De mannelijke bloemen hebben een aangenamen reuk.

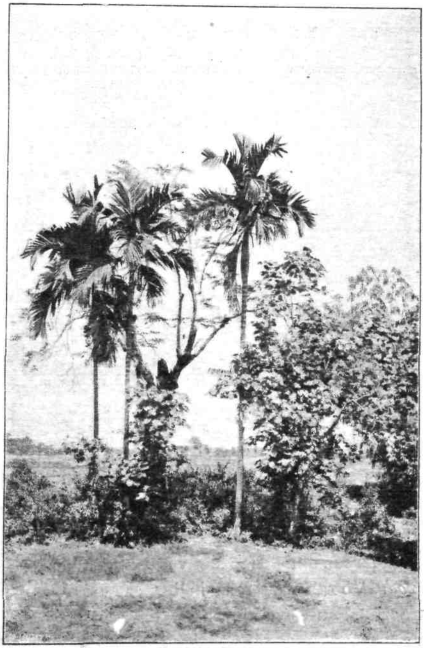


Fig. 178. Areca Catechu L.

Oorspronkelijk kwam de pinangpalm in het wild voor op Malakka, in Siam en op de omgevende eilanden, vooral Sumatra. Als gevolg van het gebruik van de zaden als genotmiddel is de palm tegenwoordig door

de cultuur verspreid van Sokotra en Oost-Afrika tot Formosa en de Lioe-Kioe-eilanden. Niet overal evenwel is de productie voldoende voor de plaatselijke behoefte; doch in Malabar en Travancore, op Ceylon, in Bengalen, Burma, Siam en Noord-Sumatra, op Java, Madoera en de Philippijnen wordt de pinang zoo veel gekweekt, dat groote hoeveelheden noten voor uitvoer beschikbaar zijn.

De rijpe vrucht is gerekt-eivormig, ± 6 c.M. lang en 3 c.M. dik, aan den top iets toegespitst; van onderen zit, in twee kransen van drie blaadjes, het vergroote bloemdek. Van buiten is de vruchtwand glad; hij bestaat hoofdzakelijk uit een vezellaag, die naar de binnenzijde aan een dunne, houtige laag grenst. Deze omsluit het zaad, de „pinangnoot". In den regel is het zaad kegelvormig, maar het kan tot bijna schijfvormig afgeplat zijn; hier tusschen bestaan alle overgangen. De afmetingen loopen uiteen van 1.1 c.M. breed bij 2.2 c.M. hoog tot 2.1 c.M. breed bij 1.0 c.M. hoog. Het gewicht van een zaad kan tot 14.7 gram bedragen, dit is evenwel een zeer hoog cijfer.

De onderzijde van het zaad is eenigszins ingedeukt; iets zijdelings ligt de driehoekige navel, waaraan soms de vaatbundels van den navelstreng nog als een bundeltje draadjes bevestigd zijn. De kleur van het zaad is licht kaneelbruin, soms donkerder; van buiten vertoont de huid een onregelmatig netvormige teekening, die samenhangt met het beloop van de van den navel uitgaande vaatbundels. Het kiemwit is „ruminaat", dat wil zeggen: plooien van de zaadhuid dringen als roodbruine lijsten diep naar binnen, evenals dit bij de muscaatnoot het geval is. Het is geelwit tot grauw, de celwanden zijn sterk verdikt. Hierdoor is het weefsel zeer hard en geschikt voor draaiwerk; de roodbruine lijsten vormen daarbij eigenaardige teekeningen op de oppervlakte van de voorwerpjes (kralen voor rozekransen, enz.). In het midden van het endosperm is een onregelmatige holte, waarin de zaadlob bij de kieming uitgroeit.

Bij het sirih-kauwen is het waardegevende bestanddeel de *looistof*, die in de zaadhuid en de lijsten in het endosperm voorkomt (tot 14.5 $^0/_0$), evenals een aan de looistof verwante kleurstof, een phlobapheen, het *arecarood*. Voorts treft men in het zaad 14—18 $^0/_0$ vet aan (met laurostearinezuur en myristinezuur), en een reeks alkaloïden: *arecoline* (in de veeartsenijkunde bij paarden aangewend), *arecaine*, *arecaidine* en *guvacine*, benevens een weinig aetherische olie.

Pinangnoten bevatten geen catechine. LINNAEUS heeft den palm *Areca Catechu* genoemd, in de meening dat hij de stamplant was van de bruine catechu; de naam is dus niet passend. De alkaloïden spelen bij het sirihkauwen geen rol van beteekenis; in den regel veroorzaken zij slechts een oogenblik een gevoel van duizeligheid. Bij de variëteit *nigra*, (op Java), veroorzaakt het zaad slaperigheid en verdooving en kan het zelfs doodelijk werken. Op grond van de aanwezigheid van de alkaloïden worden pinangnoten, vooral bij honden, als middel tegen lintwormen gebruikt.

In den laatsten tijd zijn pinangnoten ingevoerd als looimiddel.

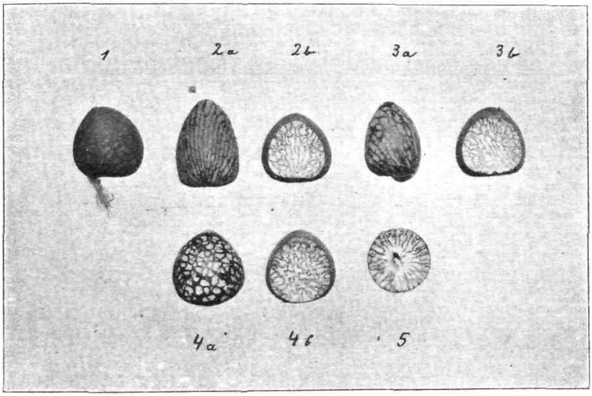


Fig. 179. Pinangnoten.

Een onderzoek in het Rijksproefstation voor de Leerlooierij en de Lederindustrie, te Waalwijk leverde het volgende resultaat:

Looistof	9.8 %
Oplosbare niet-looistof	6.4 „
Vocht	11.5 „
Asch	1.8 „
Onoplosbaar	72.3 „
Reduceerende suiker	0.73 „

Hoewel zij dus zeer zeker voldoende looistof bevatten om in de leerlooierij bruikbaar te zijn, zal het gebruik afstuiten op den hoogen prijs die het dubbele is van de waarde, welke de noten als looimidde geacht kunnen worden te bezitten.

De betelpalm groeit zoowel in het laagland als in het gebergte, tot een hoogte van ongeveer 1000 Meter.

Allerwege kweekt men den pinang op de Inlandsche erven, voor eigen gebruik; cultuur in het groot treft men alleen aan op Sumatra.

Voor het aanleggen van een pinangtuin kiest men in de Bataklanden goed rijpe noten en legt deze in een ondiepen kuil in den grond, waarna men ze met takjes en bladeren bedekt. In dezen kuil laat men ze liggen, tot ze uitgeloopen zijn en de jonge spruit de lengte van een vinger gekregen heeft, hetgeen ongeveer twee maanden duurt. Dan maakt men plantkuilen ter plaatse, waar de palmen zullen komen te staan, zet in het midden van elken kuil een der uitgesproten noten en bedekt deze maar even met aarde. Ter bescherming tegen kippen, geiten, enz. zet men om iederen kuil een hekje van bamboe, waarover men in den aanvang nog pisangblad ter beschaduwing legt. Nadat de eerste bladeren goed tot ontwikkeling zijn gekomen, is deze zorg overbodig, maar het hekje wordt eerst verwijderd als de palm zoo hoog is, dat geiten of koeien de uit het hart van den palm ontspruitende jonge bladeren niet meer kunnen bereiken. Nu wordt tevens de kuil bijgevuld met mest en aarde.

Na 6—10 jaren begint de pinangpalm vrucht te dragen, al naar gelang van de hoogte boven de zee en van de grondgesteldheid.

Bij het sirihkauwen gebruikt de Maleier bij voorkeur nog niet geheel rijpe pinangnoten; het endosperm is dan nog eenigszins week. Op Java daarentegen verkiest men oude noten. Voor uitvoer worden zij in den regel rijp geplukt en vervolgens gedroogd. De uitvoer is niet onbelangrijk; volgens de statistiek van den Handel, enz., bedroeg de totale waarde en de hoeveelheid in:

1906	1907	1908	1909	1910
f 4.260.075	*f* 3.259.341	*f* 3.397.591	*f* 3.756.630	*f* 3.266.929
K.G.	K.G.	K.G.	K.G.	K.G.
30.521.042	16.375.625	22.170.262	25.392.550	21.805.721

waarvan alleen uit Atjeh en Onderhoorigheden:

K.G.	K.G.	K.G.	K.G.	K.G.
10.906.000	10.167.000	9.690.000	9.162.000	12.455 000

De noten gaan hoofdzakelijk naar Penang en Singapore. De voornaamste gewesten, waar pinang geteeld wordt zijn: Atjeh en Onderhoorigheden, Sumatra's Oostkust en Bengkalis, Palembang en de Wester-Afdeeling van Borneo. Ook Java voert een aanzienlijke hoeveelheid uit. In de Straits gebruikt men de noten ten deele voor de bereiding van „areca- (palm-) catechu", waarbij de noten gespleten en vervolgens afgekookt worden; het extract dampt men in tot een droge massa. Deze „catechu" bevat looistof, doch geen catechine.

AANHANGSEL: HET SIRIH-KAUWEN.

Het sirih-kauwen is bij de bewoners van den Nederlandsch-Indischen Archipel, met uitzondering slechts van de Mentawei- en Pagai-eilanders en de bewoners van Engano, een algemeen gebruik. Ook ver daar buiten treft men het aan: van Oost-Afrika tot Zuid-China en de Lioe-Kioe-eilanden.

De samenstelling van de sirih-pruim vertoont naar gelang van de landstreek aanmerkelijke verschillen. Een typische pruim bevat pinang, sirih en kalk; waar een dezer deelen ontbreekt, kan men niet van eigenlijk sirih-kauwen spreken. Daar het sirihblad niet lang bewaard kan blijven en dus ook niet geschikt is voor uitvoer naar verre landen, valt het gebied van het sirih-gebruik dus tevens samen met dat van de sirih-plant.

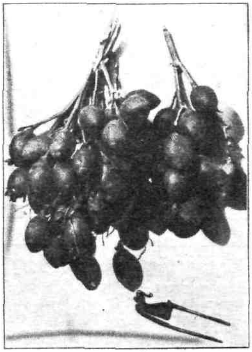


Fig. 180.
Vruchttrossen van pinangpalm, met pinangschaar.

Toch schijnt in vroeger tijden pinang met andere ingrediënten gekauwd te zijn: van Midden-Sumatra wordt vermeld, dat in het jaar 692 bij een feest pinangnoten met nootmuscaat, kruidnagelen en borneokamfer gekauwd werden. Het is waarschijnlijk, dat de samenstelling van de pruim uit pinang, sirih en kalk van West-Javaanschen oorsprong is en het gebruik in dezen vorm zich van daaruit heeft verbreid. Veel later, omstreeks 1500, voegde men catechu als bestanddeel toe, na verloop van tijd vervangen door de thans vrijwel algemeen gebruikte gambir.

De sirih- of betel-plant, *Piper Betle L.*

(Chavica Betle Miq.), is verwant aan de peper. Zij is inheemsch in den Maleischen Archipel en waarschijnlijk ook in Achter-Indië, doch wordt voorts gekweekt in geheel Voor-Indië, tot op de hellingen van den Himalaya, in Zuid-China, op Formosa en op de Philippijnen. Ook in Oost-Afrika plant men haar ten behoeve van het sirih-kauwen aan, zoowel op het vasteland als op Zanzibar, Madagascar en de Mascarenen. In het Oosten wordt de cultuur vermeld van de Karolinen, de Bismarck-eilanden en Nieuw-Guinea.

In het Oostelijke deel van den Archipel kweekt men evenwel meestal niet *Piper Betle L.*, doch de variëteit *Siriboa C.DC.*, die ook wel als afzonderlijke soort beschouwd wordt *(Chavica Siriboa Miq.)*. Van deze variëteit gebruikt men in den regel de vruchten; *P. Betle* draagt deze zelden. Op Riouw en Flores bezigt men ook wel de katjes van de echte sirih. Bij gebrek aan betelblad kauwt men het blad van nog verscheidene andere *Piper*-soorten en ook wel de stengels.

Piper Betle L., is een klimplant; zij hecht zich met worteltjes aan den steunboom vast. Het is nog niet met zekerheid uitgemaakt of deze worteltjes uitsluitend mechanischen dienst verrichten, dan wel ook, als zuigwortels werkend, voedingsstoffen aan de steunplant onttrekken. Deze laatste mogelijkheid zou misschien een verklaring kunnen geven van het feit, dat de Inlander aan den steun- tevens schaduwboom invloed toeschrijft op den aard van de sirih-plant. Aanplantingen met kapokboomen en cocospalmen leveren volgens sommigen het smakelijkste blad; minder goed zou het zijn, wanneer als steun dienst doen waroe (*Hibiscus tiliaceus L.*), dadap (*Erythrina Hypaphorus Boerl.*), *Odina gummifera Bl.* of *Moringa pterygosperma Gaertn.*, alle boomsoorten, die men vaak tot dit doel gebruikt. Moet het blad dienst doen in de Inlandsche apotheek, dan leidt men de stengels langs latwerk van djati, dus niet langs levenden steun. De weinige bladeren zijn dan grof en donker groen („sirih item").

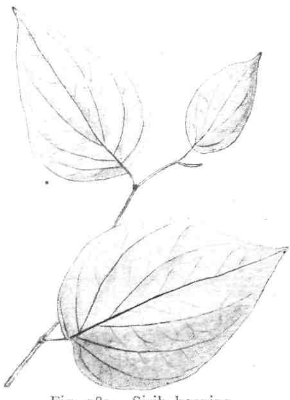


Fig. 181. Sirih koening.

De sirih-bladeren zijn in den regel

breed-eirond, met spitsen top (zoogenaamde „Träufelspitze"); de voet is soms hartvormig. De bladvorm kan tamelijk verschillen; ook de dikte van het blad loopt uiteen van papierdun tot tamelijk dik en lederachtig; meer of minder sterke schaduw heeft hierop invloed. Houdt men een blad voor het licht, dan ziet men fijne, doorschijnende puntjes, oliecellen, die eene aetherische olie (± 0.13 %) van wisselende samenstelling

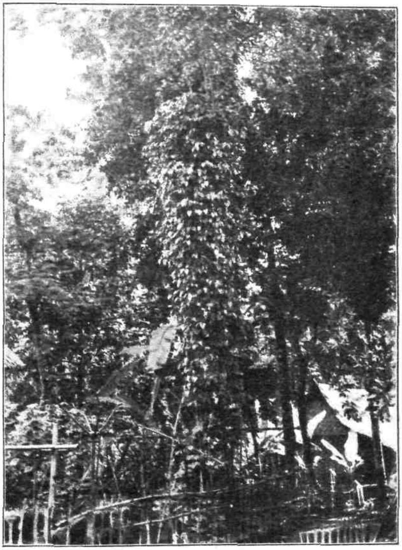


Fig. 182. Sirihplant (Piper Betle L.).

bevatten. Sommige bestanddeelen zijn nauwkeuriger onderzocht; het voornaamste is *betel-phenol* (paraeugenol, $C_{10}H_{12}O_2$), dat steeds aangetroffen wordt. Voorts vond men *chavicol* ($C_9H_{10}O$) en koolwaterstoffen, waaronder *cadineen* ($C_{15}H_{24}$).

De stengel van de sirih-plant kan tot armsdikte bereiken. In den regel blijft hij evenwel dunner.

Piper Betle L. is één- of tweehuizig; de bloemen staan in katjes.

De vrouwelijke katjes dragen bij rijpheid dicht opeengedrongen, kleine besvruchten. Sirih verlangt een vruchtbaren, vochtigen, doch niet drassigen bodem en moet goed bemest worden. Men vermenigvuldigt haar door stekken, waartoe tamelijk lange stengelloten genomen worden, die met eenige van de onderste geledingen ingegraven worden aan den voet van de steunboomen. Bij een geregelden aanplant zijn voor steun van te voren stammetjes van 3—4 Meter lengte bij 5 c M. dikte van een van de genoemde boomsoorten als „stek" op onderlinge afstanden van $1^1/_2$ Meter in den grond gestoken en het stekken van de betel heeft eerst plaats, wanneer deze steunboonen goed beworteld zijn. Het overblijvende deel van de betel-stek bindt men vast aan den steun. Bij regen loopen de stekken goed uit; zij kruipen daarbij tegen den steun op.

Zijdelings van deze hoofdstengels ontspruiten de loten, die het oogstbare blad dragen. Na 1—2 jaar kan dit voor het eerst geplukt worden. Men snijdt de hangende zijloten, op 2 of 3 geledingen na, af. Het jonge blad is het beste, doch minder gegoeden gebruiken de volwassen, mits niet te oude bladeren van de hoofdstengels, die afzonderlijk geplukt worden. Het blad wordt gewasschen en gesorteerd, de loten tot bundeltjes en de losse bladeren tot stapeltjes vereenigd en zoo naar den pasar gebracht. Moeten ze vervoerd worden, dan verpakt men ze in „gĕdĕbog" (pisangbladscheeden); om ze eenige dagen goed te houden besprenkelt men ze van tijd tot tijd met water.

Een sirih-tuin blijft minstens gedurende 10 - 12 jaren product leveren. Een tuin van 100 struiken geeft een dagelijksche opbrengst van ± *f* 5.—, zoodat de cultuur, die weinig moeite kost, zeer loonend is. Van insecten heeft de plant weinig te lijden; de bladeren zijn steeds gaaf.

In West-Java verlangt men lichtgeel blad („sirih koening"), in Midden- en Oost-Java is de donkergroene „sirih djawa" meer in trek.

De groote kunst van den sirih-kweeker bestaat hierin, de steunboomen zoo te snoeien, dat zij juist genoeg loof bezitten om in leven te blijven, doch de sirih niet te veel beschaduwen. In den drogen tijd moet de aanplant geregeld begoten worden, daar de groei anders vrijwel stil staat.

De kalk, die bij het echte sirih-gebruik nooit ontbreekt (slechts te Aden kauwt men pinang zonder meer), wordt in onzen Archipel

bij voorkeur bereid door het branden van schelpen; ook koralen worden gebruikt. Door aan de lucht laten liggen of door opzettelijk bevochtigen verandert men haar in gebluschte kalk. Men maakt hiervan een deegachtige massa of gebruikt de kalk poedervormig. Vooral in het Oostelijke deel van den Archipel neemt de kalk bij het kauwen een belangrijke plaats in.

Het sirih-kauwen veroorzaakt een sterke afscheiding van speeksel, dat bloedrood ziet, doch in het licht een vuil bruinroode kleur aanneemt. In den regel spuwt men aanvankelijk het overvloedige vocht uit, doch later wordt het ingeslikt. Wanneer uit de pruim geen sap meer geperst kan worden, neemt men een weinigje tabak, veegt daarmede de mondranden af, en steekt het vervolgens in den mond tusschen de tanden en de lippen, waar dit pruimpje blijft, tot weder lust tot sirih-kauwen opkomt. De tabak, die bij voorkeur gebruikt wordt, is de gewone Javaansche, die daartoe zelfs naar Sumatra en de overige Buitenbezittingen uitgevoerd wordt en daar de vaak zeer goede plaatselijke soorten heeft verdrongen.

Naast deze gewone bestanddeelen van de sirih-pruim gebruikt men hier en daar nog andere stoffen, om het aroma te verhoogen; vooral in vroegere eeuwen schijnt dit in zwang te zijn geweest: kruidnagelen, cardamom, baros-kamfer, reukhout, kaneel, enz. In onzen Archipel komt dit weinig meer voor en beperkt het gebruik van deze bestanddeelen zich tot kruidnagelen en cardamom. Op Nieuw-Guinea voegt men mengkoedoe-bast toe, waardoor het speeksel nog rooder wordt. Ook wijkt de samenstelling van de sirih-pruim op verschillende plaatsen van de gewone af, doordat men bestanddeelen door surrogaten vervangen heeft: pinangnoten door de vruchten van andere palmen, zooals *Areca glandiformis Lam.* (Molukken, Nieuw-Guinea), *A. macrocalyx Zipp.* (Molukken, Nieuw-Guinea, Celebes), *A. pumila Bl.* en *Pinanga javana Bl.* (Java), *Pinanga Kuhlii Bl.* (Arch.), *P. Dicksonii Bl.*, *Calyptrocalyx spicatus Bl.* (Molukken), enz., en zelfs door boomschors (onder anderen in de Gajoelanden). De sirih wordt vervangen door allerlei andere *Piper*-soorten en op Java ook soms door het blad van *Eugenia acuminatissima Hassk.* Verder worden als vervangmiddelen nog vermeld de bladeren van *Gaultheria leucocarpa Bl.* (Java) en allerlei boomschorsen.

Volledig is ons inzicht in de physiologische werking geenszins. In de eerste plaats werkt het sirihkauwen gunstig op de spijsvertering,

daarnaast prikkelt het als een specerij. Ook schijnt een der vele redenen van het gebruik van sirih te zijn het wegnemen van den onaangenamen reuk van den adem, onvermijdelijk gevolg van het nuttigen van gedroogde visch, trąssi, peteh-boonen, en dergelijke spijzen. Of de sirih-pruim evenwel als genotmiddel in engeren zin beschouwd mag worden, staat niet vast, daar geen der bestanddeelen, tenzij misschien de pinangnoot, een belangrijke nawerking uitoefent.[1])

LITTERATUUR.

Dr. C. HARTWICH, Die Menschlichen Genussmittel; Leipzig, 1911, blz. 524.

Dr. L. LEWIN, Ueber Areca Catechu, Chavica Betle und das Betelkauen; Stuttgart, 1889.

SEMLER; Die Tropische Agricultur I; Wismar, 1900, blz. 704.

Bijdragen tot de kennis van het gebruik van Sirih in Nederlandsch-Indië; *Bulletin Koloniaal Museum* No. 32, Haarlem, 1905.

[1]) Volgens Mr. JOHNSTON ABRAHAM (ref. *Pharm. Weekblad*, 1912, No. 26, blz. 598), zouden zij, die geregeld sirih-kauwen, groote praedispositie vertoonen voor den eigenaardigen hypnotischen toestand, dien men in Indië „latah" noemt en die gekenmerkt is door de neiging om de bewegingen van anderen na te doen. Een nader onderzoek zal moeten uitmaken of deze bewering gegrond is.

Orlean.

BESCHRIJVING VAN DE PLANT.

Orlean, roucou (kasoemba kèling, galinggèm), is de kleurstof, geleverd door de zaden van *Bixa Orellana L.*, een tot de familie der *Bixaceae* behoorend boompje uit tropisch Amerika.

De boom heeft een vrij uitgebreide kroon met fraai loof, doch laat zich ook zeer gemakkelijk kweeken in den vorm van levende hagen; de bladeren zijn enkelvoudig, ongeveer gelijk aan die van de sering, doch grooter. Het boompje bloeit rijkelijk met vrij groote, aan wilde rozen herinnerende, vleeschkleurige bloemen. De vrucht is een tweekleppige doosvrucht, die van buiten talrijke zachte stekels draagt en op de ramboetan-vrucht gelijkt. Zij bevat een tiental zaden; deze zijn omgeven door een moesachtige zaadhuid, die de voornaamste zetel van de kleurstof is. Dezelfde stof vindt men in de jonge bladeren, de twijgen en de wortels.

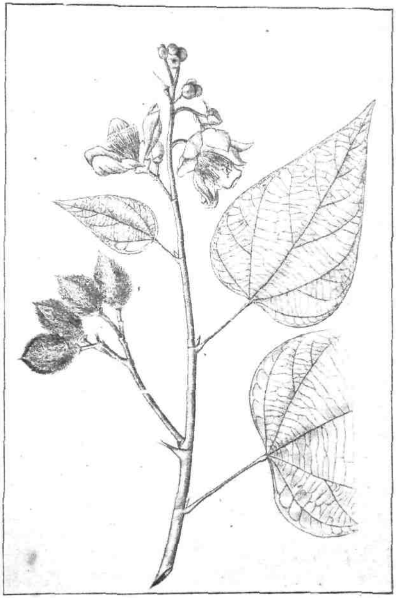


Fig. 183. Orlean (Bixa Orellana L.).

De orlean kan door zaaien en door stekken gemakkelijk vermenigvuldigd worden. Zij wordt welhaast in alle warme streken gekweekt. Op Java ried Dr. W. BURCK aan, de koffietuinen te omgeven met hagen van *Bixa*, daar deze met haar dichte loof de verspreiding door den wind van sporen van *Hemileia vastatrix*, de schimmel der koffiebladziekte, zou bemoeilijken en aldus gezonde plantsoenen voor besmetting zou vrijwaren.

BESTANDDEELEN EN GEBRUIK.

Orlean (roucou, anatto) bevat als kleurstof *Orlean-rood* (bixine); dit is geen chemisch lichaam, doch een mengsel van gekristalliseerde bixine, amorphe bixine en bixa-hars. Alle drie deze stoffen bezitten ongeveer gelijk kleurend vermogen; zij lossen niet of zeer weinig in water op. Met geconcentreerd zwavelzuur gaat de geelroode kleur over in donkerblauw; voegt men water toe dan slaat een vuilgroene stof neer (orlean-reactie van *Boussaingault*).

Fig. 184. Orlean (Bixa Orellana L.).

Verreweg het meest wordt orlean gebruikt als kleurmiddel van boter (ook margarine) en kaas, hetzij in den onsmakelijken deegvorm, welken de drogisten verkoopen, hetzij als opgelost boterkleursel, zooals het bereid in den handel gebracht wordt: *anatto* (orlean in potasch-oplossing, met curcuma), *orantia* (orlean in soda-oplossing), *carotine* (orlean in vette olie opgelost), enz. Ook tafelolie geeft men met behulp van deze stof wel een

betere tint. Het gebruik berust op de onschadelijkheid van deze verfstof; niettemin vraagt men zich af of het niet in het belang van de zuiverheid van onze voedingsmiddelen aanbeveling zou verdienen de zuivelproducten zonder deze volmaakt overbodige kunstmatige kleuring te bereiden. In andere landen is het kleuren van spijzen met anatto nog veel algemeener, bijvoorbeeld in Spanje en op de Philippijnen, waar ongeveer alle gerechten er mede getint worden. In Zuid-Amerika mengt men anatto onder de chocolade.

Als geneesmiddel wordt orlean in Europa niet meer aangewend; wel nog daar buiten en wel in het bijzonder in gevallen, waar bloedverlies plaats heeft, doch men mag deze toepassingen ten deele althans op rekening stellen van de zoogenaamde „signaturen-leer": het bloedroode poeder wordt geacht in deze gevallen hulp te kunnen bieden.

Orlean wordt voorts gebruikt in de zijde- en wolververij, hoewel de kleur onvast is, om vernis te kleuren (goudvernis), enz. Het meest beroemd is wel het overoude gebruik door de Indianen, die zich het lichaam er mede beschilderden, denkelijk om zich een vreesaanjagend uiterlijk te geven: een gewoonte, die hun den onjuisten naam van Roodhuiden heeft bezorgd.

Bereiding van de kleurstof voor den handel.

De oude wijze van orlean-bereiding is zeer gebrekkig: de vruchten worden gekneusd en met water overgoten; men laat de massa eenige weken gisten en giet het vocht daarna door een zeef, waarbij de zaden en schillen achter blijven, doch de fijnverdeelde kleurstof met het water afloopt. De vloeistof wordt in groote potten zoolang gekookt, tot het meeste water verdampt is en er eene brei achterblijft. Deze laat men tot een deegachtige massa indrogen, die om de kleur te verlevendigen flink met urine wordt bevochtigd. Het product, dat men zoo verkrijgt, is walgelijk van reuk en als boterkleursel slecht te gebruiken. De thans in de meeste productielanden toegepaste methode bestaat hierin, dat men de zaden afzondert en in water weekt, tot de kleurstof losgelaten heeft, hetgeen spoedig geschiedt, als men de brei in voortdurende beweging houdt. Door zeven scheidt men vervolgens de zaden af. Uit de vloeistof laat men de kleurstof bezinken; men droogt de massa voorzichtig tot vaste koeken („cake-anatto") en rollen, of verwijdert het

water zóó volledig, dat men de kleurstof tot poeder kan wrijven („anattoine").

Daar bereide orlean veel vervalscht wordt (met zaagsel, zand, oker, enz.), komt het zaad ook wel gedroogd, doch verder onbewerkt, in den handel („anatto-seed", „urucu en gros"). Het kan ook in dezen vorm als kleurstof gebruikt worden, is goedkooper, en laat zich niet vervalschen; het is gemakkelijk naar tint en dikte der kleurstoflaag te beoordeelen. Uit het gedroogde zaad is langs chemischen weg een een zeer zuiver orlean te bereiden, door behandeling met een 2 % soda-oplossing en neerslaan van het in oplossing gebrachte orlean met zoutzuur. Het zoo verkregen steenroode poeder blijft, mits goed gewasschen en gedroogd, aan de lucht onveranderd. Het is bijna onoplosbaar in water, oplosbaar in alkaliën, alcohol en vette oliën De opbrengst bedraagt ongeveer 10 % der zaden. Het kleurende vermogen is veel grooter dan dat van het orlean-deeg uit den handel: 8—12 maal sterker dan van Guadeloupe- en Cayenne-orlean. De achterblijvende zaden bevatten 27 % zetmeel.

Bereide orlean komt voornamelijk van Guadeloupe, Cayenne en Brazilië (Para), voorts van Maracaïbo en Bengalen. Ceylon levert een goede en goedkoope orlean, terwijl ook Java deze kleurstof uitvoert. Een belangrijk artikel zal het hier nooit kunnen worden, daar de afzet beperkt is, en de plant in alle warme landen goed groeit, zoodat het product uit vele streken op de markt komt.

LITTERATUUR.

Dr. M. GRESHOFF, Bixa Orellana L.; *Nuttige Indische Planten*, XIV, blz. 49.

Mengkoedoe.

Beschrijving van de plant.

Mengkoedoe (Bengkoedoe, koedoe) is de roode kleurstof in de wortelschors van de patjeh, den „indischen meekrapboom", *Morinda citrifolia L.* Ook *Morinda tinctoria Roxb.* wordt voor kleurstof gebruikt; beide zijn in den Indischen Archipel door eenige variëteiten vertegenwoordigd. De struikvormige *Morinda umbellata L.* levert eveneens de roode verfstof.

Deze plant behoort tot dezelfde familie als de Europeesche meekrap, *Rubia tinctorum L.*, namelijk de *Rubiaceae*. Het is een kleine boom, met gladden, rechten stam en vrij groote, donkergroene bladeren met kruisgewijzen stand. De takken zijn zwak vierkant en aan de naar de bladeren toegekeerde zijden gegroefd. De bloeiwijze is een bolvormig hoofdje. Bij de variëteit *bracteata* bezitten deze hoofdjes in schijn een soort van omwindsel, daar de kelkzoom van de buitenste bloempjes uitgegroeid is tot een witachtig blaadje. De bloemen zijn vijftallig, wit, met een kroonbuis van ongeveer 1 c.M. lengte; de stijl en ook de helmknoppen steken boven de bloemkroon uit. Na den bloei zwelt het geheele hoofdje op tot een geelachtige samengestelde vrucht, iets kleiner dan een ei, waarop de afzonderlijke vruchtjes (steenvruchten) als wratten zichtbaar zijn. Bij rotting verspreiden zij een onaangenamen reuk. [1])

Zoowel wild als gekweekt, komt mengkoedoe overal voor van Vóór-Indië en Ceylon tot de Zuidzee-eilanden toe. De plant verspreidt zich gemakkelijk van eiland tot eiland, daar de pitten, door het bezit van een luchtholte lang kunnen drijven, en niet spoedig hun kiemvermogen verliezen.

In Britsch-Indië heet de plant „àl", en was zij voorheen even algemeen als in onzen Archipel; thans vindt men haar, door de aniline teruggedreven, slechts in afgelegen streken.

---

1) Deze vruchten worden wel gegeten; het sap gebruikt men in Atjeh om zijde te bleeken.

De patjeh groeit het best op zandgronden, zoowel in het laagland als in het gebergte. Men vermenigvuldigt de plant door zaad; op het veld worden de jonge plantjes, als zij ruim drie maanden oud zijn, op afstanden van ongeveer $2^1/_2$ voet overgebracht. In omstreeks drie jaar is het boompje volwassen; indien het wortelstelsel behoorlijk ontwikkeld is, kan men nu oogsten. Ook de fijnere wortels worden zorgvuldig uitgegraven, daar deze juist de meeste waarde bezitten. Dagelijks kan een man 10—15 boomen uitgraven.

Niet steeds wordt geheel gerooid. Indien de boom sterk genoeg is om dit te verdragen, kan men ook aan één zijde van den stam de wortels blootleggen en van den bast ontdoen en ze daarna zorgvuldig weder met aarde toedekken. Het volgende jaar behandelt men op gelijke wijze de andere zijde. Men herhaalt dit drie achtereenvolgende jaren en rooit ten slotte den 6—7 jarigen boom geheel. De opbrengst per boom bedraagt telkens omstreeks één kati bast.

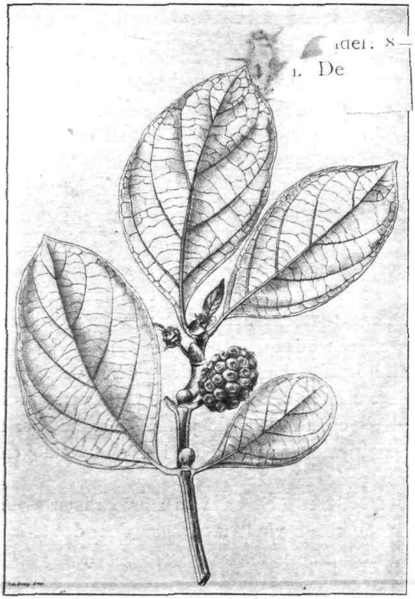


Fig. 185. Mengkoedoe (Morinda citrifolia L.).

BESTANDDEELEN EN GEBRUIK.

Het werkzame bestanddeel van mengkoedoe is een glucoside: *morindine* ($C_{26}H_{28}O_{14}$), dat door koken met verdund zwavelzuur, of door eenvoudig laten staan van het bastpoeder in koud water, ontleed wordt in *morindon* ($C_{15}H_{10}O_5$) en glucose. Behalve in den wortelbast komt morindine in het blad en ook in andere

deelen van den boom — doch in geringer hoeveelheid — voor. Morindine is zwavelgeel; het is, ongesplitst, als kleurstof waardeloos. Morindon is fraai rood en geeft waarde aan de mengkoedoe. Bij verhitting tot 245° smelt morindine tot een donkerbruine vloeistof, die oranje dampen afgeeft; deze kunnen sublimeeren tot naaldvormige kristallen van morindon. Ook door verhitting van bastpoeder, bijvoorbeeld in een met papier gedekt bekerglas op een zandbad, kan men gesublimeerde morindon verkrijgen.

Op dezelfde wijze als voorheen „bloem van meekrap" bereid werd — namelijk door het poeder 1—2 dagen te laten staan in koud water en dit herhaaldelijk af te gieten — of door de goed gewasschen en gestampte wortels met verdund zwavelzuur te koken, kan men een dubbel zoo sterk kleurend poeder, *morinda-garancine*, verkrijgen, dat geen ongesplitste morindine meer bevat en dadelijk in de verfkuip gebruikt kan worden.

Morindon is zeer verwant aan, doch niet identiek met alizarine, de kleurstof van de meekrap.

In geheel Nederlandsch-Indië is mengkoedoe de meest gebruikte stof om katoen, zijde en ander vezelmateriaal rood te verven. Ook het rood van de gebatikte „kain bangbangan" der Strand-Regentschappen (centra: Semarang en Pekalongan) wordt hiermede verkregen. De hoofdkleur komt overeen met het „Turksch rood"[1], dat in Europa met meekrap verkregen wordt door een ingewikkeld proces, waarbij aluin als bijtmiddel dienst doet. Het wekte voorheen verwondering, dat bij de Inlandsche mengkoedoe-ververij geen aluin gebruikt werd; een onderzoek van den heer F. DRIESSEN bracht evenwel aan het licht, dat de djirak-bast[2] (*Symplocos fasciculata Zoll.*), die algemeen bij de mengkoedoe gevoegd wordt, aluminium-tartraat (ruim 1 % Al_2O_3) bevat. Ook andere plantaardige producten, die djirak vervangen kunnen, zooals sasah-bast (*Aporosa frutescens Bl.*), en de op de kust van Coromandel gebruikte „casha"-bladeren (*Memecylon edule Roxb.*)[3], bleken aluminium-verbindingen te bevatten (tartraat of sulfaat).

Hoewel in Europa, ook in Nederland — en wel in het labora-

[1] In den Oostelijken Preanger geeft mengkoedoe aan het gebatikte goed een chocolade-bruine kleur; misschien moet de oorzaak daarvan gezocht worden in het daar gebruikte water.

[2] Ook het blad van djirak wordt voor dit doel gebruikt.

[3] Men verft daar met „Chay"-wortel (*Oldenlandia umbellata L.*), die alizarine bevat.

torium van den heer J. B. PRÉVINAIRE, toenmaals directeur van de „Haarlemsche Katoen-maatschappij" — herhaaldelijk proeven genomen zijn aangaande de mogelijkheid van de toepassing van mengkoedoe bij de ververij en deze onderzoekingen ten deele gunstig uitvielen, heeft de bereiding van kunstmatige alizarine niet alleen de Europeesche meekrapcultuur ten onder gebracht, maar ook — a forteriori — alle kans op verheffing van den mengkoedoe-bast tot een uitvoerartikel van onzen Archipel vernietigd.

LITTERATUUR.

Dr. M. GRESHOFF: Morinda citrifolia L.; *Nuttige Indische Planten*, XXXIX, blz. 165.

F. DRIESSEN: Zie ref. *Teysmannia* XIII, 1902, blz. 578.

Sogå-Bast.

Een van de belangrijkste Inlandsche kleurstoffen is de sogåbast, daar zij het prachtig roodbruin levert, dat met indigoblauw den geheelen kleurenschat uitmaakt van de Vorstenlandsche batikster, die hiermede het blanke doek weet om te tooveren in de zoo voornaam en statig doende kleedij van de Javaansche grooten.

Sogå-bast is afkomstig van *Peltophorum ferrugineum Benth.*, eene boomvormige *Caesalpiniacea*, die 20—25 M. hoog wordt, bij 60 c.M. dikte. De schors, tot 10 m.M. dik, is op doorsnede roodbruin en van buiten grauw, weinig afschilferend, met lenticellen. De bladeren zijn dubbel geveerd; de talrijke, fraai gele bloemen zijn tot groote pluimen vereenigd en rieken aangenaam. De boom komt in West-Java alleen aangeplant voor, doch in het laagland van het overige deel van het eiland ook in het wild. Overigens vindt men hem in vele streken van den Archipel, onder anderen Timor en Soembawa, van waar veel sogå-bast (ki laroe) wordt uitgevoerd.

Bij het verven met sogå-bast worden steeds allerlei ingrediënten toegevoegd. In het eenvoudigst geval gebruikt men hiertoe tingi-bast (*Bruguiera parviflora Bl.*); de basten worden te zamen fijn gestampt en in water gekookt. De met was bedekte en reeds gedeeltelijk blauw geverfde doek wordt in de nog lauwe oplossing geweekt om bruin geverfd te worden en daarna te drogen gehangen. Men herhaalt deze werkwijze minstens drie, soms wel twaalf maal en fixeert de kleur ten slotte in een oplossing van rietsuiker en sirih-kalk. Na droging kan de was van het batiksel verwijderd worden door den doek in heet water te brengen.

Wil men fraaier bruine kleur verkrijgen, dàn wordt een veel ingewikkelder voorschrift gevolgd, waarbij in het verfbad onder anderen tegerang-hout (*Cudrania javanensis Trécul*) en saffloer (*Carthamus tinctorius L.*) niet ontbreken; ook het fixeerbad (sarèn) wordt dan uit meer bestanddeelen samengesteld.

LITTERATUUR.

Mr. S. C. J. W. VAN MUSSCHENBROEK: Mededeelingen omtrent grondstoffen uit het Oostelijk deel van onzen Indischen Archipel, enz.; Leiden, 1880, blz. 26.

Sappan-Hout.

Caesalpinia Sappan L., behoorende tot de *Caesalpiniaceae* is een boom, met kleine, weinig talrijke stekels, dubbelgevinde bladeren met zeer talrijke, kleine blaadjes van de tweede orde, eindelingsche bloempluimen en harde, breede peulen, die 2—3 zaden bevatten. De plant komt voor in geheel Zuid-Oost-Azië en wordt op Java, Sumatra en Borneo veel gekweekt — onder anderen vaak in hagen, waarbij men de gedoornde takken in de jeugd dooreen leidt — terwille van het kernhout (kajoe sappan of setjang, rasphout [1]), brésillet des Indes) [2]), dat als rood verfhout dient.

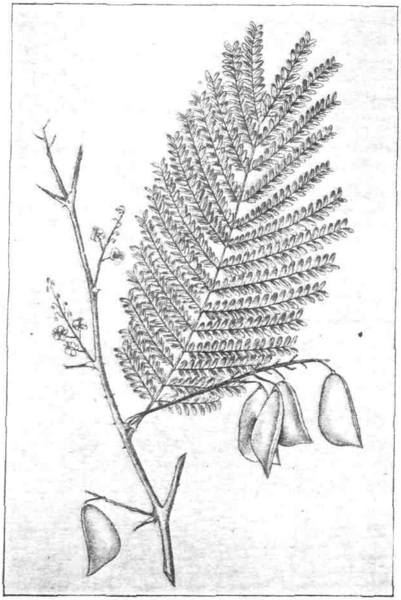


Fig. 186. Sappan (Caesalpinia Sappan L.).

Nauw verwant aan *Caesalpinia Sappan* zijn eenige andere boomsoorten, in Amerika en Afrika, die eveneens rood hout bezitten, onder anderen Fernambuchout. Men heeft beweerd dat deze verfhouten alle éénzelfde stof, *brasiline*

[1]) Het werd oudtijds in de rasphuizen voor de ververijen klein gemaakt.

[2]) In de Middeleeuwen was het hout in Europa reeds bekend, onder anderen als „brazilium" of „lignum brasile"; toen na de ontdekking van Amerika in een der nieuwe landstreken veel rood hout werd aangetroffen, dat men voor sappan-hout hield, noemde men dit land hiernaar Brazilië.

zouden bevatten, die wit of geel is, naar gelang van de al of niet aanwezigheid van kristalwater en door oxydatie over te voeren is in *brasileïne*, dat in water met roode kleur oplost en ook reeds in het hout aanwezig is. Of in sappan-hout inderdaad deze zelfde kleurstoffen voorkomen is nog niet vastgesteld.

RUMPHIUS deelt reeds mede, hoe in Indië sappan-hout gebruikt wordt. Om rood te verven, kookt men spaanders van het hout met blad en schors van leha (*Symplocos spicata Roxb.*) en wortels van mengkoedoe (*Morinda citrifolia L.*), voegt nog aluin (tawas) toe en kookt in dit vocht het te verven doek. Met bast van *Bruguiera gymnorrhiza Lam.* wordt de kleur hoogrood; voegt men blad van *Psidium Guajava L.* toe, dan wordt zij bruinrood. Zuren moeten vermeden worden; deze doen de kleur tot vuilgeel verschieten; kalk daarentegen maakt het hout fraai purper.

Voor den Europeeschen handel heeft sappanhout zijn groote beteekenis verloren; het wordt nog veel gebruikt in China, niet slechts als kleurstof, doch ook als geneesmiddel. Ook in den Archipel wordt het als zoodanig gebruikt, en wel in gelijksoortige gevallen als orlean; de roode kleur speelt ook thans weder een rol. Voorts maakt men van het harde hout pinnen voor het verbinden van deelen bij het bouwen van schepen; dikkere stukken worden als meubelhout voor stoelen, enz. gebruikt.

Siameesch sappan-hout heet het beste; daarnaast is dat van Soembawa steeds bekend geweest. Tot 1873 was Bima bij contract gedwongen uitsluitend aan de Oost-Indische Compagnie — later aan het Nederlandsch-Indisch Gouvernement-sappan-hout te leveren Sedert 1874 is de uitvoer verboden.

Op Java heet het hout sĕtjang, wanneer het van het eiland zelf afkomstig is; van elders ingevoerd wordt het sappan genoemd.

LITTERATUUR.

Dr. M. GRESHOFF: Caesalpinia Sappan L.; *Nuttige Indische planten*, XXIX, blz. 121.

Mr. S. C. I. W. VAN MUSSCHENBROEK: Mededeelingen omtrent grondstoffen uit het Oostelijk deel van onzen Indischen Archipel, enz.; Leiden, 1880, blz. 28.

BOSCHPRODUCTEN,

DOOR

DR. H. H. ZEIJLSTRA FZN.

INHOUD.

Pag.

Inleiding 795

DAMAR EN COPAL.

Eigenschappen en gebruik 797

A. Coniferen-harsen 798

B. Dipterocarpaceeën-harsen 804

C. Burseraceeën-harsen 808

Uitvoer van gom copal en damar 808

Litteratuur 810

BENZOË.

Beschrijving 811

Gebruik van benzoë 815

Kweekwijze 816

Oogst 817

Uitvoer 819

Litteratuur 820

DRAKENBLOED.

Beschrijving en gebruik 821

Samenstelling 824

Litteratuur 824

BAROSKAMFER.

Beschrijving en gebruik 825

Andere bronnen van borneol 830

Litteratuur 831

Pag.

PLANTENTALG.

A. Dipterocarpaceeën-vetten 832
B. Sapotaceeën-vetten 840
C. Lauraceeën-vetten 843
Uitvoercijfers. 843
Litteratuur 844

BAMBOE.

Beschrijving 845
Belangrijkste bamboesoorten 851
Kweekwijze 855
Oogst 858
Behandeling van de geoogste halmen 859
Verbreiding van de cultuur 860
Gebruik van de bamboe 861
Litteratuur 863

ROTAN.

Beschrijving 864
Belangrijkste rotansoorten. 866
Cultuur van rotan 869
Het inzamelen en vervoeren van rotan 872
Uitvoer van rotan 874
Litteratuur 874

Inleiding.

In de voorafgaande hoofdstukken zijn gewassen besproken, die in Nederlandsch-Indië op grooter of kleiner schaal in cultuur gebracht worden. Daarnaast echter levert onze Archipel tal van producten, die niet opzettelijk aangeplant zijn, doch slechts ingezameld behoeven te worden in de reusachtige oerwouden, die de eilanden bedekken. Deze bosschen vormen een bron, waaruit sedert jaren geput wordt, doch die, bij de roekeloosheid en het onoordeelkundig optreden van de boschproductenzoekers, gevaar loopt binnen afzienbaren tijd te zijn opgedroogd.

Op het dicht bevolkte Java is het areaal der wouden door de groote uitgestrektheid van de sawah's en de ontwikkeling der Europeesche cultures sterk afgenomen. Bovendien zijn de meest waardevolle voortbrengselen der wouden op dit eiland reeds voor lang uit de bosschen gehaald. Toch levert ook hier de wildernis nog genoeg op, om de bewoners van nabijgelegen desa's in staat te stellen in tijden van schaarschte zich eenige verdienste te verschaffen door het inzamelen van rotan, bamboe, idjoek, arènsuiker en dergelijken.

De groote massa van wat onder boschproducten verstaan wordt, is evenwel afkomstig van de dunner bevolkte eilanden: Sumatra en vooral Borneo, verder Celebes, vele Moluksche eilanden en Nieuw-Guinea. De inheemsche bevolking gebruikte voor eigen behoeften slechts betrekkelijk geringe hoeveelheden van deze producten; het inzamelen op groote schaal ving pas aan, toen zij waarde bleken te bezitten op de wereldmarkt. Niet alleen de bewoners der streken zelf, ook lieden van elders, die zich uitsluitend met het zoeken van boschproducten bezig houden, trekken voor vaak lange tijden diep het woud in. Op de handelsplaatsen langs de groote rivieren en aan de kust zijn de, veelal Chineesche, opkoopers gevestigd, die rijst en andere levensbehoeften in voorschot geven. De inzamelaars van beroep zijn vooral

Maleiers; men treft er bovendien veel avonturiers onder aan, en lieden, die het om de eene of andere reden verkieselijk achten voor een tijdje de bewoonde wereld te verlaten om zich te onttrekken aan de sfeer van het gezag. Groot risico is aan het voorschot geven verbonden, daar zij die ervan genieten, volkomen onttrokken zijn aan het toezicht van den opkooper. Zoodra zij eenige hoeveelheid product bijeen hebben, gaan zij luieren en geven zich over aan een teugelloos leven, aan dobbelspel, hanengevechten en drank. Zoolang zij niet in staat zijn hun aangroeiende schuld te voldoen, durven zij niet terugkeeren en het kan daarom soms zeer lang duren eer de opkooper waar voor zijn geld ontvangt.

Hoe langer hoe dieper moet men de wildernis in, om de vindplaatsen van de meest gezochte producten te bereiken; vele streken zijn geheel beroofd van hun natuurlijke schatten. Het groote voordeel, met den verkoop van deze voortbrengselen te behalen, is dan ook oorzaak geweest, dat vooral dáár, waar de bevolking zelve zich met de inzameling bezig houdt, een aanvang gemaakt is met het herstel van den vroegeren toestand door den aanplant van verschillende dezer nuttige gewassen, bijvoorbeeld op verlaten ladangs. Van cultuur mag men nauwelijks spreken: in den regel laat de Inlander de planten opgroeien met het onkruid en vindt hij later zijn kweekelingen terug als alleenstaande boomen in het verjongde woud. Het spreekt van zelf, dat waar hiertoe aanleiding bestaat, zooals bij rotan en tengkawang, niet alle verscheidenheden, die men in het wild aantreft en inzamelt, worden aangekweekt, doch slechts de meest gewaardeerde soorten.

In ruimen zin behooren tot de boschproducten alle voortbrengselen van het woud: houtsoorten, vruchten en zaden, harsen en balsems, melksappen, zooals caoutchouc, getah pertja en djeloetoeng, enz. enz. In de volgende bladzijden vinde een bespreking van de belangrijkste boschproducten een plaats, voor zooverre zij niet in voorgaande hoofdstukken reeds behandeld zijn.

Damar en Copal.

EIGENSCHAPPEN EN GEBRUIK.

Talrijke harssoorten worden in Indië samengevat onder den naam „damar", dat eigenlijk „fakkel" beteekent en daarom niet slechts voor fakkelleverende harsen, doch ook bijvoorbeeld voor de daarvoor gebezigde kemiri-pitten gebruikt wordt. In den handel onderscheidt men twee afzonderlijke groepen: damar en copal, en duidt deze meest met de onjuiste namen van „gom damar" en „gom copal" aan. Gommen toch, lossen of zwellen in water op; harsen, en daaronder damar en copal, doen dit niet.

Omtrent den botanischen oorsprong van deze harsen heerscht nog veel onzekerheid. In den handel onderscheidt men niet naar de stamplant doch naar de eigenschappen, in het bijzonder naar hardheid en oplosbaarheid. Practisch noemt men wat in de hand kleverig aanvoelt: damar, wat dit niet doet: copal. Uit den aard der zaak is het dus moeilijk, zoo niet onmogelijk, steeds herkomst en handelsnaam in overeenstemming te brengen.[1])

Damar en copal dienen voor de vervaardiging van lakken en harsen; bovendien wordt harde copal veel gebruikt voor het vervaardigen van zoogenaamd barnsteenen sigarenpijpjes, enz. Op het oog zijn de voorwerpen niet van echt barnsteen te onderscheiden; een groot verschil ligt evenwel in het gedrag tegenover petroleumaether, waarin barnsteen bijna niet (2 $^0/_0$), copal — zelfs zeer harde — voor minstens 30 $^0/_0$ oplosbaar is.

Copal is harder en in de gebruikelijke vloeistoffen moeilijker oplosbaar dan damar; deze is niettemin harder dan colophonium (gezuiverde dennehars). Door verschillende methoden is copal gemakkelijker

---

[1]) Copal en damar zijn te herkennen aan hun gedrag ten opzichte van verschillende oplosmiddelen. Manila-copal en andere coniferen-harsen lossen helder op in 80 $^0/_0$-chloralhydraatoplossing, waarin damar wel opzwelt, doch slechts voor een klein deel oplost, terwijl voor damar, in tegenstelling met manila-copal, chloroform een goed oplosmiddel is.

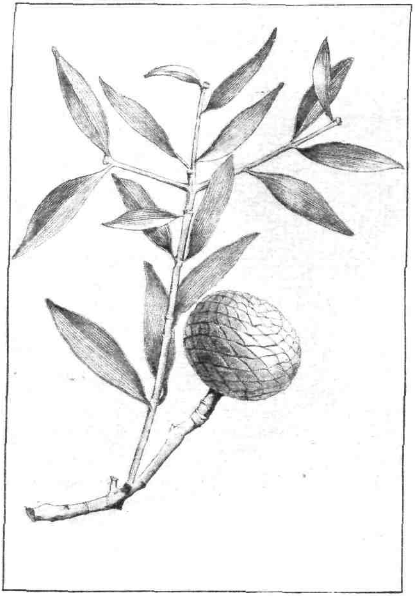


Fig. 187. Dammara alba Rumph.

oplosbaar te maken, onder anderen door de hars een paar uur lang gesmolten te *houden.*

In Nederlandsch-Indië bepaalt zich het gebruik van damar voornamelijk tot de vervaardiging van fakkels. Voorts wordt damar mata koetjing gevoegd bij de was voor het batikken. Ook hecht men aan sommige harssoorten geneeskundige waarde. Copal dient eveneens voor flambouwen; men kan deze maken door eenvoudig stukken copal in arènblad te wikkelen tot een rol van drie vingers dikte en een voet lengte. Bij damarfakkels bestaat de inhoud uit een mengsel van hars, aarde of asch, en rijstkaf, tot een deeg gekneed en in palmbladeren gewikkeld. Bestaat de fakkel alleen uit damar, dan knettert de hars sterk en springen er veel vonken af.

Men kan de Nederlandsch Indische „damars" onderscheiden in:

a. Coniferen-harsen,

b. Dipterocarpaceeën-harsen,

c. Burseraceeën-harsen.

A. Coniferen-harsen.

Tot de eerste groep behoort de Oost-Indische copal, in de handboeken over warenkennis meestal „Manila-copal" genoemd.

Het staat vast, dat deze geleverd wordt door een tweetal soorten [1]) van het geslacht *Dammara*, namelijk *D. alba Rumph.* en *D. celebica Kds.* Voorts wordt de hars van een paar *Podocarpus*-soorten voor inlandsch gebruik gewonnen, doch deze is voor den handel van geen beteekenis.

Coniferen-hars is van de beide overige groepen chemisch te onderscheiden door de oplosbaarheid in 80 %-chloralhydraatoplossing. Dipterocarpaceeën- of Burseraceeën-hars wordt hierin slechts week of lost onvolledig op.

Dammara alba Rumph. is een boom, die tot 70 Meter hoogte bij 2 Meter diameter bereiken kan. Hoewel verwant aan onze naaldboomen, draagt hij ei-lancetvormige bladeren, van 6—12 c.M. lang en tot 4 c.M. breed, die meest tegenovergesteld aan de twijgen staan. De bolvormige „kegel" heeft tot 10 c.M. middellijn. De boom is tweehuizig. In het wild komt hij voor op Sumatra, Borneo, Celebes en de Molukken; op Java vindt men hem vaak aangeplant, onder anderen in den Preanger langs een deel van den Grooten Postweg.

D. celebica Kds. is éénhuizig en verschilt voorts van de genoemde soort in een paar ondergeschikte punten. KOORDERS trof haar aan op Celebes (Minahassa). *Dammara* vormt geen zuivere bosschen; hoogstens de helft van de boomen van een zoogenaamde damarbosch bestaan uit deze soort. Men vindt *Dammara* nergens in de vlakten; haar standplaats is het tropische, altijd groene en vochtige woud, bij voorkeur op geaccidenteerd terrein (100—800 Meter), en op minstens één uur gaans van de kust.

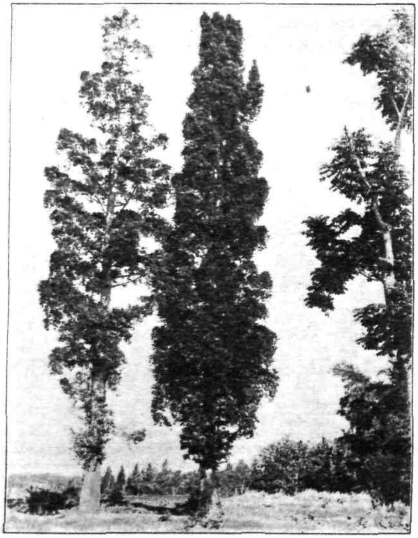
De copal, welke van deze boomen afkomstig is, wordt ten deele van de stammen en takken verzameld, ten deele uit den grond opgegraven. Het is vrijwel zeker, dat deze laatste harsmassa's gevloeid zijn uit wortelwonden; soms vindt men de hars aan den voet der boomen, vaak evenwel op plaatsen, waar geen *Dammara* meer staat. Deze hars is wat men noemt recent-fossiel. Zij is harder, dan die, welke van de stammen ingezameld wordt. Op Celebes wordt vooral copal gegraven bij Gorontalo, Kwandang en de Westelijk hiervan gelegen streek; voorts bij Todjo, ten Oosten van Posso. Overigens levert voornamelijk de residentie Ternate gom copal: namelijk de Batjan-

[1]) Volgens andere schrijvers wordt *D. celebica Kds.* als vorm van *D. alba Rumph.* (syn. *Agathis alba Foxworthy*) beschouwd; hierbij sluit thans ook KOORDERS (Exkursionsflora von Java, 1911) zich aan.

en de Obi-eilanden. Hier wordt zoowel gegraven copal, als die, welk door insnijding van den stam verkregen is, uitgevoerd.

Gom-copal wordt in 't algemeen in het maleisch met „damar" aangeduid. Op Celebes noemt men haar verder: solo, dama, rama de opgegraven copal heet „rama- (of reri-) in-tanah". Elders spreek men van remak daging; op de Obi-eilanden van damar masihoe (d. merah voor de fossiele copal, of, wegens den plankvorm van damar papan In het Ternataansch wordt copal „salokolano" genoemd. De afgetapte copal heet op de Obi- en Batjaneilanden damar radja of damar poetil (damar koening).

In den handel sorteert men de copal naar de „hardheid", in harde, halfharde, halfzachte en zachte. De eerste kwaliteit wordt gevormd door de gegraven copal, de „zachtere" soorten zijn die, welke van den boom geoogst worden. Het inzamelen van „gegraven copal" is uit den aard der zaak wisselvallig. Men steek lange, dunne ijzers in den bodem; uit den weerstand en den klank van den stoot maakt men op of hars aanwezig is. Het zoeken geschied aan den voet der boomen of op plaatsen, waar men vermoedt, dat vroeger *Dammara's* gestaan hebben. De klompen copal worden vervolgens uitgegraven, voor zoover noodig stuk geslagen en naar de loodsen der opkoopers vervoerd, waar zij afgebikt en gesorteerd worden. De stukken copal zijn vaak plaatvormig; waarschijnlijk is deze vorm te



(*Foto Tschirch*).
Fig. 188. Dammara alba Rumph. (in het midden).

danken aan uitdrogingsspleten in den bodem, die zich gevuld hebben met het uit wortelwonden gevloeide hars. Het gewicht loopt zeer uiteen; in het Koloniaal Museum te Haarlem is een klomp, die 150 K.G. weegt. Stukken van 1 pikol zijn vaak gevonden. In den regel zijn de natuurlijke klompen evenwel veel kleiner. De oppervlakte is dof grauw, doch bij afschrapen van een dunne laag komt spoedig de helder glanzige hars te voorschijn. De kleur is wasgeel tot goudgeel; soms bruin of zwartachtig. De afgebikte stukken vertoonen ondiepe kuiltjes.

Aangezien deze harde gom copal òf van vroeger levende boomen afkomstig is, òf gedurende een reeks van jaren door nog levende is gevormd, en de uitvloeiing wel doorgaat, doch zeer langzaam, geraakt een terrein op den duur voor ontginning uitgeput. Dit is het geval met de damar masihoe op de Obi-eilanden en met de harde gom copal van Gorontalo; de uitvoer gaat sterk achteruit. Daarvoor in de plaats is men overgegaan tot het winnen van de jonge hars; de damar poetih of damar radja.

Damar radja is een natuurlijk voortbrengsel van den gezonden boom en wordt gevormd in zoogenaamde harskanalen, die in de lengterichting in de schors loopen. Snijdt men deze laatste aan, dan treedt onmiddellijk hars te voorschijn. Ook bij toevallig ontstane wonden: breuk van een afgevallen tak, enz., vloeit hars uit.

De damar-inzamelaars gaan aldus te werk, dat zij over een hoogte van 15—20 c.M. aan het ondereinde van den stam den boom over den halven omtrek van zijn schors ontblooten. Bij dunnere boomen doet men dit in één stuk, bij zwaardere (1—2 Meter omtrek) neemt men twee vierde deelen, bij zeer zware drie zesde of vier achtste deelen van den omtrek weg, zoodanig dat de ontbloote en niet ontbloote deelen afwisselen. Eenvoudiger methode is, dat aan één zijde van den boom met den parang (kapmes) schuine, onderling evenwijdige, tamelijk diepe inkervingen gemaakt worden op ongeveer één voet afstand van elkaar. Spoedig na het aansnijden treedt aan de bovenzijde van de wond hars uit de schors; deze hars loopt langs den stam en verhardt na korten tijd. Daar hierbij de harskanalen weder gesloten worden, is het noodig om de wondvlakte te vernieuwen, als men voortgaande harsuitvloeiing wil hebben.

Na verloop van een tijd, gelegen tusschen één en drie maanden, wordt een schorsstrook van 2—3 c.M. hoogte aan de bovenzijde van

de wond weggenomen. Ook de zijwanden van de wond worden bijgewerkt. Tengevolge van deze uitvloeiïng ziet de stam er uit als een sterk afgeloopen kaars: dikke strooken gestolde hars kleven aan de aangesneden zijde van de schors.

Twee- of viermaal 's jaars zamelt men in. De hars wordt daartoe met het kapmes losgeslagen, daarna tot handelbare stukken gehakt, en in smalle, hooge korven, hetzij direct naar de kust gedragen, hetzij naar de naastbijzijnde rivier gebracht, om langs deze per prauw afgevoerd te worden. Het vervoer is over het algemeen zeer bezwaarlijk, zoodat de prijs, welke voor de gom copal door de opkoopers betaald wordt, hoofdzakelijk een vergoeding voor het transport is.

Het harstappen schijnt den boomen weinig kwaad te doen; althans men kan het jarenlang (± 20 jaar) voortzetten. De bovenrand stijgt voortdurend (tot ± 3 Meter), zoodat voor het aansnijden ten slotte een laag laddertje gebruikt moet worden.

De pas uitgevloeide hars is kleurloos, doorschijnend of melkachtig-troebel; spoedig daarna wordt zij geheel helder. Naarmate zij ouder en harder wordt, wordt de kleur bleekgeel, daarna langzamerhand donkerder, tot bruingeel.

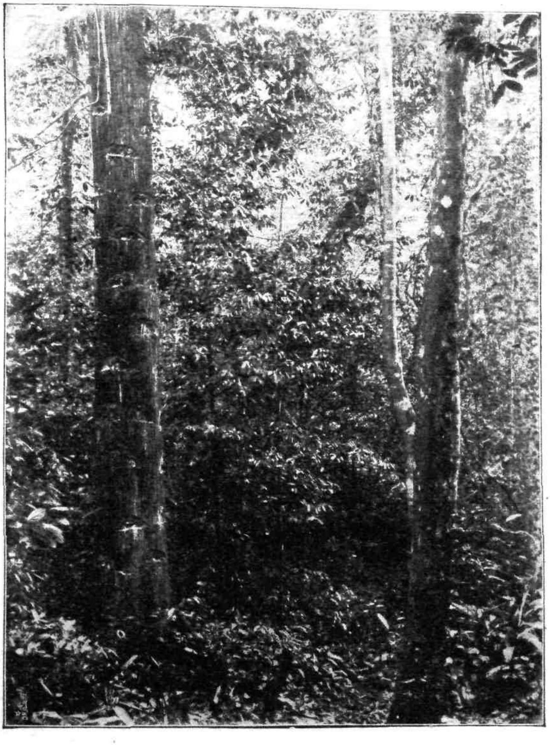
Deze damar radja (damar poetih) bevat steeds luchtbellen, doch is overigens tamelijk zuiver, voor zoover zij langs den stam gestold is, met uitzondering van het gedeelte, dat onmiddellijk met de schors in aanraking was. Men vindt er hoogstens enkele insecten of bladeren in. Veel onzuiverder is de hars, die tot op den grond gevloeid is; de onderste laag is een aaneengekleefde massa aarde, bladeren en bastschilfers, afkomstig van het insnijden; hoogerop vindt men wel zuiverder hars, maar de lagen zijn telkens aan de oppervlakte verontreinigd geworden door afgevallen blad en opgewaaid vuil.

Blijft de hars lang aan de lucht blootgesteld, dan verweert de buitenkant tot een dofgrauwe laag.

Een *Dammara*-boom levert gemiddeld ongeveer 60—90 K.G. damar radja per jaar. Sommige zeer zware boomen brengen waarschijnlijk wel het dubbele op.

Hoe ouder de hars is, des te waardevoller is zij tevens. Daarom laten de damarhalers het product een half jaar aan den boom zitten; ook zijn de klompen dan dikker, daar zij voortdurend bedekt worden met nieuwe harslagen. Hars van 3 maanden brengt bijvoorbeeld *f* 5.—

per pikol op, tegen die van 6 maanden *f* 6.50 en 12 maanden *f* 12.— Zulke één jaar oude damar radja is bijna evenveel waard als damar masihoe, die *f* 12.50 kost.



(*Foto Kiszling*).

Fig. 189. Damarboomen met tapwonden (Palembang).

De opkoopers laten het ruwe product vóór het verschepen door koelies bewerken. Uitwendig verweerde stukken worden afgeschaafd of

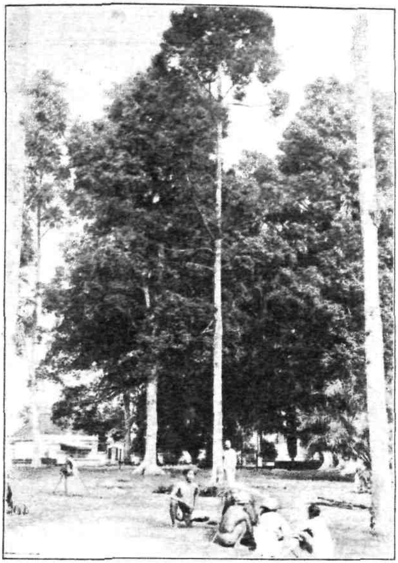
afgebikt; ongelijk gekleurde stukken verkleind en alles in verschillende kwaliteiten gesorteerd. In de schuur wordt de gom copal eens in de week omgewerkt, om samenplakken te voorkomen. Het doel is, den handel een gelijkmatig en zuiver, niet-samenklevend product te kunnen leveren. De aldus gezuiverde hars wordt in krandjangs naar Europa verzonden. Het is niet zeker of alle gom copal uit onzen Archipel afkomstig is van *Dammara alba* en *Dammara celebica*, doch de groote massa is dit wel.

In het jaar 1910 zijn proeven genomen met het tappen van *Dammara's*, staande langs den Grooten Postweg, nabij Soekaboemi (1600 voet), om uit te maken, of damar-cultuur in West-Java kans van slagen had. De boomen waren ± 63 jaar oud, en hadden 2—3 Meter omtrek. Bij de meeste vloeide bijna geen hars uit; slechts één (de dikste) leverde, na in 5 maanden 10 maal aangesneden te zijn, 8 kattie gom copal, doch van slechte hoedanigheid, bijna geheel verweerd.

Winstgevend schijnt damar-cultuur in West-Java, te oordeelen naar deze proef, niet te zijn, al moge wellicht op iets geringer hoogte boven zee de productie wat grooter zijn.

B. DIPTEROCARPACEEËN-HARSEN.

Het product van verscheidene *Dipterocarpaceae* van den Nederlandsch-Indischen Archipel is een hars, die als damar of gom-damar in den handel bekend staat. Tot voor weinige jaren trof men in de handboeken aan, dat deze damar afkomstig was van *Dammara alba*, totdat WIESNER er de aandacht op vestigde, dat dit geenszins juist was, en vaststelde, dat de Padang-damar voortgebracht wordt door een tweezaadlobbigen boom: *Shorea Wiesneri Schiffn.* Hierbij verviel deze onderzoeker in een andere fout, door te meenen, dat alleen deze Dipterocarpacea damar levert: inderdaad evenwel doen alle Nederlandsch-Indische soorten van de geslachten: *Shorea* (26 spec.), *Hopea* (11) *Vatica* (18) en *Doona* (4) dit. Aan RUMPHIUS was dit reeds bekend; hij geeft in zijn „Amboinsch Kruidboek" de beschrijving van meerdere soorten, zoodat de bovengenoemde dwaling door het raadplegen van dit, ook voor den tegenwoordigen tijd nog in bijna alle opzichten betrouwbare werk, zou voorkomen zijn.



(Foto Tschirch).
Fig. 190. Hopea spec. Links er achter een Kanari-boom.

De Dipterocarpaceae zijn forsche boomen (60 Meter en meer hoog, bij 1.50 Meter diam.) met zware wortellijsten aan den voet. De stam is tot op groote hoogte recht en kaal, vaak min of meer gegroefd. De bladeren staan afwisselend, zij zijn in den regel gaafrandig. De meestal welriekende bloemen zijn vereenigd tot okselstandige pluimen; na den bloei groeien zij uit tot vruchten, die nog steeds omgeven zijn door den kelk. Deze vruchtkelk groeit sterk uit, doch in de meeste gevallen worden van de 5 kelkslippen 2 of 3 veel grooter dan de anderen. Zij doen als zeer lange „vleugels" dienst bij de verspreiding van de vruchten door den wind. [1])

Behalve als harsleverend, zijn een aantal Dipterocarpaceae nuttig wegens het bezit van een vast vet in de zaden [2]), terwijl het tevens juist deze boomen zijn, die de meest waardevolle wildhoutbosschen vormen, vooral in de vlakte en op de lagere heuvels.

De harskanalen der Dipterocarpaceae loopen in hoofdzaak in het merg.

Niet aan alle, doch aan een zeker deel van de boomen vindt men hars, soms in kleine klompjes of tranen aan het benedeneinde van

---

[1]) Zie fig. 200 en 201, blz. 834.

[2]) Zie blz. 832 e. v.

den stam, doch in den regel als groote, spits toeloopende druipsteenvormige klompen aan de takken van hooge en zware boomen hangend. Onder zulke boomen treft men steeds kleinere en grootere stukken aan, die van de takken omlaag gevallen zijn en allereerst gezocht en ingezameld worden. Daar het klimmen in de hooge boomen een lastig en gevaarlijk werk is, ook al gebruikt men hiertoe eenvoudige bamboeladders, wordt in vele streken de boom geveld, om de hars machtig te worden. Daar hij volgens het beweren der Inlanders toch slechts eenmaal hars levert, en daarna afsterft, is deze handelwijze niet zoo schadelijk als zij lijkt. Het hout van de gevelde boomen is uitstekend geschikt voor het maken van prauwen.

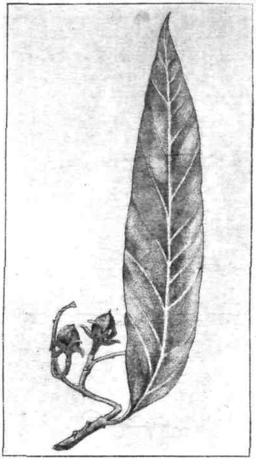


Fig. 191. Vatica Rassak Bl.

Een gezonde boom levert geen damar. Wel vindt men bij onderzoek in het merg een grooter of kleiner aantal harskanalen. Zij zijn een aanwijzing, dat de boom in staat is hars te vormen, doch staan in geenerlei verband met de damarproductie. Deze is volgens HAM het gevolg van een infectieziekte, te vergelijken met de gomziekte van den Arabischen gomboom. Snijdt men een gezonden boom met een zuiver mes aan, dan treedt geen hars uit; schors noch hout bevatten dit. Het is HAM evenwel gelukt harsvorming te bewerken door op verschillende plaatsen van een gezonden boom stukjes nog kleverige damar onder de schors te brengen; na zes weken was ter plaatse onmiskenbaar damar gevormd. In de natuur heeft de infectie plaats bij takwonden. Naar het schijnt bieden oude boomen minder weerstand dan jonge; trouwens zij zijn de hoogste, vangen den meesten wind en hebben daardoor ook het meest van breuk te lijden. Langzamerhand neemt de hoeveelheid hars aan een zieken boom toe, *zoodat het voordeelig kan zijn, het vellen eenige jaren uit te stellen.* Volgens HAM zien de damardragende boomen er beslist ziekelijk uit.

Op Borneo wordt damar gewonnen door in den stam kransen van

(*Foto Tschirch*).

Fig. 192. Dipterocarpus trinervis Bl.
(De middelste boom, aan welks voet de Inlander staat).

gaten te boren, die tot het hout gaan. Men begint op ± 3 Meter hoogte, en zet dit voort tot vrij aanzienlijke hoogte. Er is eerst na ongeveer drie maanden een voldoende hoeveelheid hars uitgevloeid, die tevens oud genoeg is om geoogst te worden, daar zij spoedig hard wordt.

De pas uitgevloeide damar is bleekgeel, soms halfdoorschijnend. Damar is, hoewel niet zoo hard, veel brozer dan gom copal.

Op bijna alle eilanden van den Archipel vindt men damarboomen. Het product is in den handel bekend als gom damar; op Sumatra en Borneo spreekt men van damar mata-koetjing (katoog-damar); op de Batjan- en de Obi-eilanden noemt men deze hars: damar tènang, op Ternate: salotena.

Hoewel niet van alle soorten de hars onder afzonderlijken naam in den handel komt, zijn enkele vormen meer bijzonder bekend. Greshoff vermeldt onder anderen de volgende:

Shorea selanica Bl. . . . . . . levert damar sela (Molukken).
„ *stenoptera Burck.* . . } belangrijke damarboomen; (Borneo,
„ *Martiniana Scheff.* . } resp. Sintang en Sambas).
„ *eximia Scheff.* . . . . levert damar toebang (Sumatra), en damar kloetoep (Banka).
„ *Balangeran Burck.* . njating mahambong (Borneo, Banka).

Shorea Maranti Burck . . .	soort damar batoe (Sumatra); damar sarang (Banka.)
Vatica Rassak Bl.	in groote hoeveelheden uitgevoerd van Bandjarmasin als damar of njato (njating). In Engelschen handel: „rose-dammar", (Borneo).
Hopea Mengarawan Miq. . .	soort damar mata-koetjing (Sumatra, Borneo, Banka, Billiton).
Doona micrantha Burck . . .	Damar kedemoet (Banka)
„ *odorata Burck.*	njating matapoesa, njating pleppek (Borneo).

Het geslacht *Dipterocarpus* bevat vooral olie en balsems, zeldzamer vaste harsen, bijvoorbeeld de lagam-olie, van *D. trinervis Bl.* en *D. Hasselti Bl.*; de kroeing-olie van *D. eurhynchus Miq.*, enz.

C. Burseraceeën-harsen.

De Burseraceeën-damars zijn voor den handel van veel minder beteekenis dan de voorgaande groepen. Hiertoe behooren de elemi's, die in de geneeskunde gebruikt worden. Manila-elemi is de hars van *Canarium commune L.*, den gewonen kanariboom. Vooral de oude, niet meer vruchtdragende exemplaren vormen hars. De verschillende Burseraceae leveren harsachtige producten, die van balsemachtig tot vast uiteenloopen.

Behalve de genoemde soorten levert onze Oost-Indische Archipel nog een aantal oneigenlijke damars, die slechts plaatselijk van belang zijn.

Uitvoer van gom copal en damar.

Volgens de *Koloniale Verslagen* bedroeg deze uitvoer in K.G.:

	Gom copal.	Damar.
1906	9.149.929	3.589.368
1907	11.569.377	3.362.461
1908	10.587.826	4.805.360
1909	10.199.540	4.409.536
1910	7.229.687	7.791.941

Volgens de *Statistiek* werden verscheept naar het Buitenland, in K.G.:

Gom copal.	1909.	1910.
Padang	1.489	—
Palembang	211.401	171.122
Muntok	35.306	—
Tandjong Pandan	377.292	—
Pontianak	483.640	411.324
Sambas	62.855	—
Bandjermasin	17.903	—
Menado	153.638	—
Gorontalo	1.037.084	—
Ternate	2.842.779	2.335.028
Laboeha	1.063.258	972.935
Makassar	3.946.433	2.911.957
Tapatoean	1.955	—

De voornaamste landen van bestemming zijn:

	1909.	1910.
Nederland (en Nederland v/o)	3.201.184	2.907.809
Singapore	3.997.128	2.677.429
Engeland	2.190.242	711.057

Voorts Duitschland, Amerika, België en Frankrijk.

Damar.	1909.	1910.
Padang	518.471	664.568
Djambi	15.946	—
Pakan baroe	19.268	—
Bagan api api	37.661	—
Rengat	10.208	—
Muntok	10.762	131.668
Pontianak	64.920	156.072
Sambas	10.905	—
Tandjong Seilor	248.481	459.269
Menado	182.748	202.764
Amoerang	38.148	—
Posso Mampani	122.760	—
Paleleh	44.954	—
Soemalata	62.811	—
Amboina	953.566	846.319
Banda Neira	34.846	—
Saparoea	36.591	115.521
Kajeli	128.952	99.484
Makassar	121.516	398.729

	1909.	1910.
Melili	1.295.460	1.892.086
Kolonedale	38.315	—
Tapatoean	74.023	—
Langsa	270.533	519.279
Tandjong Pandan	—	577.459
Gorontalo	—	1.037.936

Voornaamste landen van bestemming:

	1909.	1910.
Nederland (en Nederland v/o)	2.001.851	1.478.724
Singapore	1.642.488	3.745.306
Engeland	21.024	1.089.714

Voorts Duitschland, Amerika, Penang en Britsch Noord-Borneo.

LITTERATUUR.

Dr. WALTER BUSSE, Beiträge zur Kenntnis der Dammarharze; *Arb. Kais. Gesundheitsamte*, Bd. XIX, Heft 2, 1902, S. 328.

F. W. FOXWORTHY, The Almaciga Tree: Agathis alba (Lam.); *Philipp. Journ of Science*, Sect. A, Vol. V, 1910, p. 173.

Dr. M. GRESHOFF, Agathis loranthifolia Salisb.: *Nuttige Indische Planten*, 1894—1900, L., blz. 233.

S. P. HAM, Over de Damarwinning op Obi; *Tectona*, 1911, blz. 205 en 301.

S. H. KOORDERS, Verslag eener botanische dienstreis naar de Minahassa; *Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin*, XIX, blz. 263.

KOORDERS en VALETON, Boomsoorten van Java, *Mededeelingen uit's Lands Plantentuin, XVII*, blz. 30 en *XXXIII*, blz. 102.

E. D. KUNST, Damarcultuur in West-Java; *Tectona*, 1912, blz. 123.

GEORGE F. RICHMOND, Manila copal; *Philipp. Journ. of Science*, Sect. A, Vol. V, 1910, p. 177.

Dr. I. T. SEELIGMANN und E. ZIEKE, Handbuch der Lack- und Firnis-industrie; Berlin, 1910.

J STORMER. Damarsoorten voorkomende in de afdeeling Batjan; *Mededeelingen van het Encyclopaedisch Bureau*, 1911, afl. 1, blz. 31.

Prof. Dr. A. TSCHIRCH, Die Harze und die Harzbehälter, 1900.

Prof. Dr. J. WIESNER, Die Rohstoffe des Planzenreiches; 2 Auflage, Leipzig, 1900—1903.

Benzoë

Beschrijving.

Benzoë (menjan) is een welriekende harssoort, die zoowel in het Oosten, als in Europa zeer gezocht is. Zij is afkomstig van *Styrax Benzoin Dryander*, een tamelijk kleine, sierlijke boom, met langwerpige, lang toegespitste bladeren, die aan de onderzijde grijsviltig zijn door aangedrukte sterharen; deze beharing vindt men terug op den blad- en den bloemsteel, den kelk en de vrucht. De bloemen staan in ijle pluimen, in de oksels der bladeren of eindelings aan de twijgen. De nagenoeg kogelronde vruchten bezitten een enkel zaad, ter grootte van een knikker. Vaak vindt met de bloemknoppen van den benzoëboom misvormd tot platte zakvormige gallen: het werk van een bladluis, *Astegopteryx styracophila Karsch*.

Fig. 193. Styrax Benzoin Dryand.

Deze merkwaardige boom wordt hoofdzakelijk aangetroffen op Sumatra, waar hij op ± 200 Meter

hoogte onder anderen in de Bataklanden voorkomt; in Palembang en Tapanoeli wordt hij op vrij groote schaal gekweekt. Op Java vindt men slechts weinig wilde exemplaren, namelijk bij Palaboehan Ratoe (Wijnkoopsbaai) op 300 Meter en bij Tjampea (nabij Buitenzorg) op 200 Meter zeehoogte. Aangekweekt werd de menjanboom aldaar op het bekende land Tjiomas, tegen de hellingen van den Salak (hoogte ± 2500 Rijnlandsche voet) en door het Boschwezen op den Merbaboe.

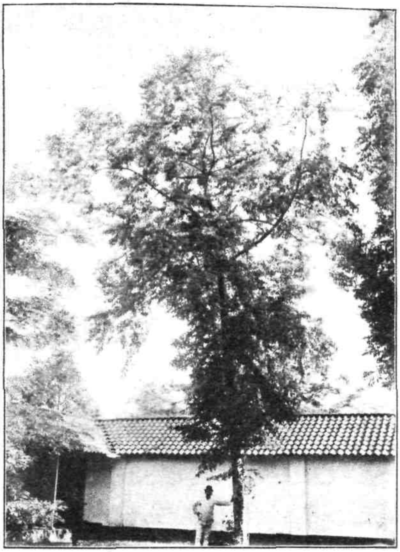
Buiten Nederlandsch-Indië is van belang het voorkomen van *Styrax Benzoin* in Achter-Indië, waarvan het product als Siam-benzoë[1]) bekend is.

Op grond van verschillen in de samenstelling heeft men er langen tijd aan getwijfeld dat ook Siam-benzoë van *Styrax Benzoin* afkomstig zou zijn; de onherbergzaamheid der streken, waar de boom daar voorkomt, bemoeilijkte de oplossing van dit vraagstuk zeer. Eerst voor kort is door bemiddeling van den Nederlandschen Gezant in Siam betrouwbaar materiaal van de stamplant der Siam-benzoë verkregen en hebben PERKINS morphologisch-systematisch en STRUEFF anatomisch de identiteit kunnen vaststellen.[2]) Volgens MIQUEL zou de *Penang-benzoë* waarschijnlijk afkomstig zijn van *Styrax subdenticulata Miq.*; daar deze hars-soort uit den handel verdwenen is, wordt thans alle benzoë door *Styrax Benzoin* geleverd.

Benzoë is geen bestanddeel van den gezonden boom: men vindt microscopisch geen harskanalen en chemisch geen benzoë, tenzij de schors verwond of op andere wijze beschadigd is. Benzoë is dus een ziekteproduct. De vorming vangt aan in de mergstralen en schijnt te beginnen met een omzetting van de daar aanwezige looistof, doch breidt zich uit over aangrenzende weefsels; ook de wand der cellen gaat in benzoë over. Om deze verharsing te voorschijn te roepen maakt men in Sumatra in den boom insnijdingen tot op het hout; in Siam maakt men bovendien aan weerszijden van de wond de schors van het hout los, waardoor de hars niet uit de snede vloeit, doch zich grootendeels tusschen schors en hout verzamelt; na verloop van twee maanden wordt de schors in kleinere of grootere stukken van den boom

[1]) Thans uitsluitend afkomstig uit het brongebied van de Meping, in Noord-Siam.

[2]) Hoewel de identiteits-vaststelling berustte op *bloeiend* materiaal, is sedert het schrijven van dit hoofdstuk weder twijfel opgerezen, nu ook de *vrucht* bekend is. Deze verschilt van die van *S. Benzoin*. De stamplant van Siam-benzoë is thans gedoopt: *Styrax benzoides Craib.*



(Foto Tschirch).
Fig. 194. Styrax Benzoin Dryand. Volwassen boom.

getrokken en de aan de binnenzijde er aangehechte hars ingezameld. Volgens andere berichten zou men in Siam de schors door haar week te kloppen zoodanig verwonden, dat de gewenschte harsafscheiding optrad. Niet altijd treedt na aansnijden van een gezonden boom verharsing in: het schijnt, dat, evenals bij de vorming van de Arabische gom, microörganismen een rol spelen; zonder infectie, waarbij deze in de wond gebracht worden, vormt zich dan geen benzoë.

Men onderscheidt benzoë van verschillende herkomst; deze soorten zijn niet gelijk van samenstelling. Het zijn: *Siam-benzoë*, *Sumatra-* (dat is *Padang-*)*benzoë*, *Palembang-benzoë* en *Penang-benzoë*. Deze laatste handelssoort werd uit Penang verscheept, doch was afkomstig uit Sumatra, en wel uit Palembang. Thans komt deze soort niet meer in den handel; wel wordt via Penang nog gewone Sumatra-benzoë verscheept.

In uiterlijk onderscheidt men benzoë in korrels of tranen (*b. in lacrymis*), en benzoë in klompen (*b. in massis*). De eerste soort is de duurste; zij bestaat uit bleek-gele rood afgeplatte stukken van hoogstens $2^1/_2$ c.M. lengte, die aangenaam rieken, doch vrijwel smakeloos zijn. De benzoë in massis bestaat in den zuiversten vorm uit dergelijke korrels, aaneengekleefd; in den regel evenwel zijn deze korrels met elkaar verbonden door een bruine, harsige stof, zoodat men op de

breuk witte amandelachtige kernen in een donker veld ziet liggen (*b. amygdalina*; *amandel-benzoë*).

Deze beide onderscheidingen gelden hoofdzakelijk voor de *Siam-benzoë*, die de duurste is. De *Sumatra-benzoë* bestaat uit een harsachtige massa, waarin talrijke witte stukjes liggen; de breuk vertoont slechts weinige groote kernen, doch heeft een gespikkeld uiterlijk. Naar gelang de benzoë van jonge boomen (7—10 jaar) verkregen is, of van oudere, onderscheidt de Inlander *keminjan kapala*, die licht gekleurd is en de donkerder, minderwaardige *keminjan proet*; de oude boomen leveren, geveld, een slechte kwaliteit, die zeer verontreinigd is: *keminjan kaki*. In den vorm van groote, in palmbladen gewikkelde brooden wordt de benzoë naar de havenplaatsen gebracht en daar, zonder de omhullende bladeren en opnieuw week gemaakt, geperst in vierkante blokken van 70—80 KG., die met doek bekleed in kisten verzonden worden. In de Bataklanden heeft het opkoopen veel plaats door Maleiers uit Singkel, enz.

Palembang-benzoë wordt eveneens in drie kwaliteiten aangevoerd. Wanneer de boom in volle productie is, dringt uit de wonden een harsmassa, die langzaam naar beneden druipt en een vrij dikke laag vormt Telkens anderhalve maand na het vernieuwen van de aansnijdingen verzamelt de eigenaar van den tuin dit fraai lichtgele product, daarbij zorgvuldig oppassend de schors van den boom niet te raken: deze benzoë is dan ook zeer zuiver (*menjan poetih, menjan sodokan*). Vijftien dagen later keert de inzamelaar naar dezen boom terug om de overige benzoë weg te nemen, waarbij noodzakelijk schorsweefsel mede verwijderd wordt. Deze kwaliteit (*menjan hitam baik, menjan bertjam poer koelit, menjan sesetan*) is dan ook vrij sterk verontreinigd. In nog hooger mate geldt dit van de *menjan hitam djakat*, die verkregen wordt door, een maand na de inzameling van de menjan sesetan, met het kapmes de schors van den stam stevig af te schrapen, zoodat een mengsel van schors en benzoë losraakt. Onmiddellijk na deze laatste behandeling wordt een nieuw stel wonden gemaakt. De benzoë wordt bij het inzamelen in boomschors-tonnetjes gedaan, en in dergelijke vaatjes, die ± 12 K.G. bevatten, naar Palembang gebracht. Hier zijn Chineezen de opkoopers; zij vervalschen vaak de benzoë met minderwaardige harsen.

De samenstelling van benzoë is door de onderzoekingen van

LÜDY, een leerling van TSCHIRCH, thans grootendeels bekend. Zooals men reeds wist, verschillen de soorten onderling aanzienlijk.

Siam-benzoë bestaat hoofdzakelijk uit een mengsel van twee harsachtige lichamen, die esters van *benzoëzuur* bleken te zijn; daarnaast bevat zij *vrij benzoëzuur*, vanilline (de reukstof uit de vanielje), en een andere welriekende stof, die aan de benzoë geur geven.

Sumatra-benzoë heeft in hoofdtrekken dezelfde samenstelling: de harsen zijn evenwel niet esters van benzoëzuur, doch van *kaneelzuur*; daarnaast komt, behalve *vrij benzoëzuur*, ook een geringe hoeveelheid *vrij kaneelzuur* voor; de geur is wederom te danken aan vanilline, met eenige andere stoffen, die hier geen afzonderlijke vermelding behoeven. Kaneelzuur, gebonden en vrij, komt tot een bedrag van ± 20 % voor; daarnaast slechts een paar procent vrij benzoëzuur.

Penang-benzoë, wegens den eigenaardigen reuk ook wel *Storax-benzoë* genoemd, is thans niet meer bekend. In 1893 gelukte het LÜDY nog een betrouwbaar monster te verkrijgen. Dit bevatte *benzoëzuur* en een spoortje *kaneelzuur*. Twee oudere monsters, uit de pharmacognostische verzameling te Bern, van minder betrouwbare herkomst bevatten, het eene uitsluitend *kaneelzuur-*, het andere veel *kaneelzuur-* en weinig *benzoëzuur verbindingen*.

Palembang-benzoë ten slotte bleek te zijn, evenals *Siam-benzoë*, geheel vrij van kaneelzuur, en rijk aan *benzoëzuur*.

Het afwisselend optreden van kaneelzuur en benzoëzuur is nog niet afdoende verklaard. Nu de morphologische identiteit van de stamplanten vaststaat, moet de oorzaak gezocht worden, hetzij in het bestaan van physiologische variëteiten, hetzij in verschillen in bereiding of, waarschijnlijker, hierin, dat in de verschillende streken, waar de benzoëboom voorkomt, de verharsing niet door eenzelfde microörganisme veroorzaakt wordt, en naar gelang daarvan ook het product verschillen in samenstelling vertoont.[1])

GEBRUIK VAN BENZOË.

Benzoë wordt voornamelijk gebruikt als cosmeticum en als reukwerk, daarnaast als geneesmiddel. Voor dit laatste doel is alleen geschikt de kaneelzuurvrije benzoë. In den regel eischen de Pharmacopeeën

[1]) Zie noot 2, blz. 812.

Siam-benzoë; de Nederlandsche Pharmacopee, 4de uitgave, sluit de Palembangsche niet uit, daar ook deze kaneelzuurvrij is, en geen eisch van herkomst gesteld wordt. Palembang-benzoë is, volgens LÜDY, voor bereiding van benzoëzuur voor de apotheek even goed als het veel duurdere Siam-product.

De bereiding van benzoëzuur voor de geneeskunde geschiedt nog steeds langs den drogen weg, door in een ijzeren schaal voorzichtig te verhitten tot 125°—140°; het benzoëzuur sublimeert dan en zet zich af aan de binnenzijde van een papieren kegel, die over de schaal gestulpt is. Tevens ontstaan door de verhitting eenige vluchtige ontledingsproducten, die als bijmengselen de geneeskracht van het benzoëzuur heeten te verhoogen. Chemisch zuiver benzoëzuur wordt langs den natten weg verkregen, door koken met basen (kalkmelk of natronloog; in het laatste geval verkrijgt men al het benzoëzuur, tot 38 %), of bereid uit hippuurzuur (bestanddeel van paardenurine), enz., wordt achtergesteld bij het gesublimeerde.

Benzoëzuur wordt onder anderen voor conserveeringsdoeleinden gebruikt.

Sumatra-benzoë is, zooals gezegd, niet geschikt voor geneeskundig gebruik, doch wordt wel gebezigd voor de bereiding van benzoëtinctuur Voorts heeft zij waarde voor de chemische fabrieken, daar het langs gemakkelijken weg voor de bereiding van drie bruikbare stoffen dienen kan: kaneelzuur (20 %), een weinig benzoëzuur, en vanilline (1 %); de overblijvende harsmassa levert door behandeling met salpeterzuur picrinezuur.

In het Oosten wordt benzoë (luban, kaminian, lobanjawi) veel bij godsdienstoefeningen gebrand; ook wel als desinfecteerend middel en om muskieten te verdrijven. De rook van benzoë heet phthisis en asthma te genezen. Ook op Java is menjan zeer gezocht als wierook en als geneesmiddel.

KWEEKWIJZE.

De menjanboom wordt sedert langen tijd aangeplant in Palembang (Iliran, Banjoeasin en Moesi Ilir) en in de laatste jaren in Tapanoeli (Boven-Baroes, Toba-vlakte, Silindoeng).

In Palembang groeit *Styrax* het best op hoogen, drogen, zandachtigen grond. Op lage, vette en kleiachtige gronden schiet de boom

wel snel op, doch hij levert dan een zeer slecht product. Moerassige gronden zijn onbruikbaar.

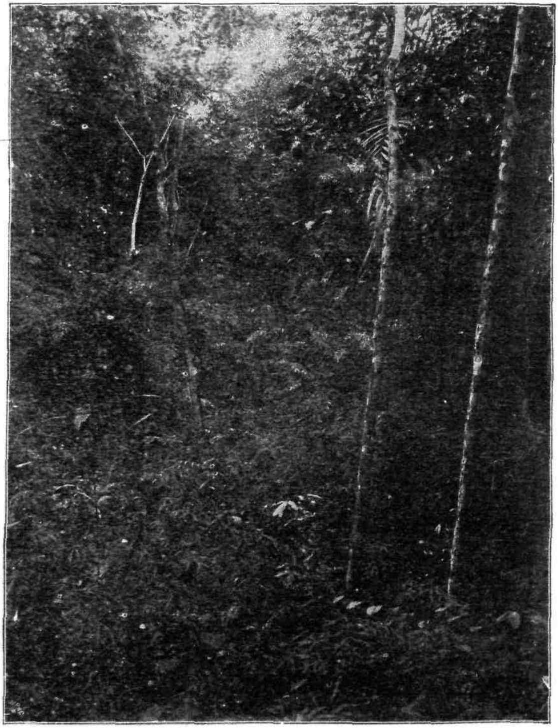
Men plant den boom voort door zaden. Daar de jonge menjanplant direct zonlicht slecht verdraagt, zaait men uit in de droge rijstvelden (ladangs), die dus na het staken van den rijstbouw in menjantuinen overgaan. De zaden worden uitgelegd op onderlinge afstanden van 5—7 Meter, eenige dagen nadat de ladang is afgebrand, dus nog vóór het uitplanten van de padi. Heeft men evenwel een afzonderlijk kweekbed voor de benzoëboomen aangelegd, dan worden de jonge planten op het veld gebracht wanneer de padi 1—2 maanden oud is. Hiertoe gebruikt men ook wel eens jonge plantjes, die aan den voet van een ouden boom uit afgevallen zaad zijn ontsproten. Men behandelt ze op een eigenaardige wijze, om het uitloopen van een wortelknop te bevorderen: deze laatste loot moet dan den toekomstigen boom leveren. Wanneer de rijst oogstbaar is, heeft de jonge plant genoeg weerstandsvermogen om belichting te verdragen, totdat het opschietende onkruid en struikgewas schaduw geeft of het eigen loof de stammen beschermt. Door den strijd met het onkruid, dat zich ongestoord kan ontwikkelen, gaan vele planten te niet, zoodat van den aanplant na eenige jaren in den regel slechts een aantal alleenstaande benzoëboomen te midden van het overige jonge bosch terug te vinden zijn.

Ontwikkelt de menjanboom zich goed, dan bereikt de stam tot aan den kroon een lengte van 7—12 Meter.

Oogsten.

In den regel is een boom in het zevende jaar flink genoeg ontwikkeld, om aangesneden te worden. In Palembang gebruikt men hiervoor een kapmes (parang) van bijzonderen vorm en ongeveer 40 c.M. lengte. Volgens eene methode van insnijden maakt men met dit mes drie reeksen van verwondingen; in iedere rij liggen voorloopig drie sneden op paranglengte van elkaar. De wonden worden overlangs aangebracht, ± 1 c.M. diep, zoodat zij het hout raken, en zijn gapend, driehoekig. Bij iedere volgende aansnijding, om de drie maanden, wordt elke reeks met één inkeping vermeerderd, terwijl op een paar vingerbreedten boven de oude wonden nieuwe worden gemaakt; op éénzelfde plaats verwondt men den boom niet meer. Het vermeerderen

van de insnijdingen kan vele jaren worden voortgezet, vóór de kroon bereikt is. Dan is de boom echter gewoonlijk reeds uitgeput en stervende.



(Foto Kiszling).

Fig. 195. Benzoëboomen met tapwonden (Palembang).

Bij het eerste aansnijden vloeit na ongeveer 8 dagen een geelachtig vocht uit, dat langzamerhand bruinachtig wordt en na een maand kernen, als het ware gestolde harsdruppels, vertoont. Na $1\frac{1}{2}$—2

maanden is de massa voldoende hard om te worden verzameld, doch daar deze benzoë vrijwel waardeloos is, werpt men haar in den regel weg. Eerst na een half jaar is het product geschikt; in toenemende hoeveelheden vloeit de hars uit de wonden, tot na omstreeks drie jaar het maximum bereikt is; later neemt de snelheid weer af, tot de boom op 17—19-jarigen leeftijd uitgeput is. Zooals reeds gezegd werd, is het product der eerste drie jaren het beste. Een flinke boom levert 1—3 katie benzoë per drie maanden; bij uitzondering wordt tot $5^1/_2$ katie geoogst.

Behalve door dergelijke korte, gapende wonden, worden de Sumatra-benzoëboomen ook wel door het aanbrengen van lange verticale of iets schuin gerichte insnijdingen (van onder naar boven aangebracht) tot het leveren van product gedwongen.

UITVOER VAN BENZOË.

Volgens de *Koloniale Verslagen* bedroeg deze in:

1904.	1905.	1906.	1907.	1908.	1909.	1910.
K.G.	K.G.	K.G.	K.G.	K.G.	K.G.	K.G.
1.330.187	1.300.913	1.700.500	1.357.855	1.393.553	1.363.537	1.119.338

Volgens de *Statistiek* werd uitgevoerd van:

	1909. K.G.	1910. K.G.
Padang	35.682	18.356
Siboga	19.139	—
Baros	262.748	182.013
Palembang	1.052.252	897.856
Batavia	1.723	927
	1.370.587	1.124.611

Bijna de geheele productie gaat naar:

Singapore	1.237.420	1.022.548

het overige naar Nederland, Duitschland, Amerika en Penang.

Litteratuur.

Dr. M. Greshoff, Over de handelssoorten van benzoë in het algemeen en over de Palembang-benzoë in het bijzonder; *De Indische Mercuur*, 1893.

———, Styrax Benzoin Dryander; *Nuttige Indische Planten*, 1894—1900, XXVIII, blz. 115.

F. Lüdy, Studien über die Sumatra-Benzoë und ihre Entstehung; *Archiv der Pharmazie*, 1893, S. 43.

———, Studien über die Siam-Benzoë, *ibid.*, S. 461.

———, Ueber die Handelssorten der Benzoë und ihre Verwertung; *ibid.*, S. 500.

N. Strueff, Differentialdiagnostik der Benzoebäume; *Archiv der Pharmazie*, 1910, S. 10.

L. M. Vonck, Nota over „De Benzoëcultuur in de Residentie Palembang"; *Tijdschrift voor Nijverheid*, 1891.

The Source of Siam-Benzoë; *Kew-Bull. of misc. inf.*, 1912, p. 391.

Drakenbloed.

BESCHRIJVING EN GEBRUIK.

Drakenbloed (sagalinggam) wordt geleverd door een aantal rotanpalmsoorten, waarvan *Daemonorops* (*Calamus*) *Draco Bl.*, de drakenbloedpalm (djernang) de voornaamste is. [1])

Wel kent men nog het Kanarische drakenbloed, van den stam van *Dracaena Draco L.*, den drakenbloedboom (tot deze soort behoort de om zijn omvang en ouderdom beroemde drakenbloedboom van Orotava op Teneriffe) en het Sokotrinische drakenbloed, van *Dracaena cinnabari Balf. f.* (en *D. schizantha Baker?*) doch deze soorten hebben voor den handel thans geen beteekenis meer. [2])

Daemonorops Draco Bl. komt voor van Achter-Indië tot de Molukken, doch wordt voornamelijk in de moerassige bosschen van Sumatra (Palembang, Djambi) aangetroffen. Het is een klimmende palm, die meer dan 60 voet lang kan worden, en geveerde bladeren van 7—9 voet lengte draagt, die een sterk gedoornde scheede bezitten, en waarvan de algemeene bladsteel dikwijls, doch niet steeds, in een van weerhaken voorzien zweepvormig orgaan eindigt, dat bij het klimmen van den palm dienst doet. De talrijke vruchten zijn uitwendig met een pantser van schubben bekleed. Tusschen deze schubben treedt een roodachtig hars te voorschijn, dat aan de lucht verhardt: het drakenbloed.

[1]) Behalve *D. Draco Bl.* namelijk *D. accedens Bl.* (Java, Padang), die een geringe hoeveelheid drakenbloed geeft, welke gebruikt wordt voor het bruinachtig-rood kleuren van rotan, etc. voor vlechtwerk. Volgens v. MUSSCHENBROEK zou een minderwaardig drakenbloed komen van *Corypha umbraculifera L.*, *Licuala spectabilis Miq.*, en *L. spinosa Thunb.*

[2]) Nog minder belang heeft Amerikaansch drakenbloed: West-Indisch van *Pterocarpus Draco L.*, Mexicaansch van *Croton Draco Schlecht.*, en Venezuelaansch van *Croton gossypiifolius Vahl.*

Naar de wijze van inzamelen verkrijgt men zeer uiteenloopende kwaliteiten. Het beste drakenbloed treedt vrijwillig uit; men laat de vruchten aan den palm tot de hars droog is, en schudt ze dan in een zak flink dooreen; de broze harsstukjes vallen af en kunnen door zeven van de vruchten gescheiden worden. De zoo gewonnen korrels smelt men door zonnewarmte of door heeten waterdamp samen, en brengt de massa, hetzij in den vorm van rolronde stukken („stangen") — 1.5—2 c.M. dik bij hoogstens 30 c.M. lengte — hetzij in dien van „tranen" — bolletjes van 2—4 c.M. middellijn. In beide gevallen hult men hen in palmblad, meest van *Licuala*-soorten. Vervolgens behandelt men de vruchten met heeten waterdamp, waardoor een helder rood gekleurde massa te voorschijn komt, die, in koekvorm gebracht, als „drakenbloed in koeken" verhandeld wordt. De overige massa wordt òf te zamen geperst tot „drakenbloed in klompen", of vrij boven een vuur verhit, waarbij een donkerroode massa naar buiten treedt, die gefiltreerd wordt en tot een slechte kwaliteit stangen-drakenbloed gevormd wordt. Het restje is thans een zeer slecht drakenbloed in klompen. Het eenvoudigst bereidt men drakenbloed, door de geoogste vruchten onmiddellijk op een vuurtje te verhitten; hierbij verkrijgt men een brijige harsmassa, die als stangen-drakenbloed verkocht wordt, en een overblijvende

Fig. 196. Daemonorops Draco Bl. (Drakenbloedpalm).

massa — deelen van vruchten, met drakenbloed doorweekt — die ook als drakenbloed eenige waarde bezit. Ook door koken van de gekneusde vruchten zondert men drakenbloed af.

Drakenbloed wordt vaak met was of hars vervalscht. Reeds de Oost-Indische Compagnie ondervond dit; zij schreef daarom voor, dat de kleurstof — ter vergemakkelijking van de contrôle — in kleine stukjes ter lengte van een vingerlid en ter dikte van een duim gekneed zou worden; deze werden, na door afkoeling in koud water weer hard te zijn geworden, verpakt in *Licuala*-blad, en met een inlandsch touw aan elkaar vastgemaakt, in den vorm van den staart van een vlieger.

Fig. 197.
Daemonorops Draco Bl. (Drakenbloedpalm; bloeiwijze en vruchtdragende tak).

Omtrent de kwaliteit van drakenbloed leeren dus de benamingen: „stangen-drakenbloed" en „tranen-drakenbloed" niets: het zijn aanduidingen van den vorm. De beste soorten zijn homogeen, donkerrood, met een bloedrooden streek; de mindere zijn lakrood, met licht lakrooden streek, en komen hierin met de slechtste overeen, maar deze bevatten reeds voor het bloote oog zichtbare plantenresten. Minderwaardige soorten zijn vaak niet homogeen, doch vertoonen in een fijnkorrelige massa klompjes, ter groote van gierstkorrels.

Drakenbloed wordt gebruikt voor de bereiding van roode spiritus-

vernissen en in het bijzonder gebruikt voor meubelpolitoer. Voorts kleurt men er donkere kamer-ruiten geel mede; het wordt ook gebezigd voor de bereiding van rood pigmentpapier voor de photografie, dient bij het zinketsen volgens de Amerikaansche methode, als kleurstof van pleister, tandpoeders en pasta's, enz. Het gebruik in de geneeskunde (China) neemt af. Hoewel als verfstof in het algemeen door aniline-kleurstoffen verdrongen, heeft drakenbloed in de techniek een plaats weten te veroveren. In onzen Archipel wordt het vaak aangewend als kleurstof voor vlechtmateriaal; het moet door een fixeermiddel worden vastgelegd, wil het niet verbleeken. Dit middel wordt geheim gehouden.

Chemische samenstelling.

Vrije zuren komen in drakenbloed niet voor. Sumatraansch drakenbloed bestaat voor bijna 60 % uit een roodgekleurd harsmengsel (*dracoresin*). Daarnaast treedt een geel hars op (*dracoresen*, 13.6 %), terwijl in de derde plaats het witte *dracoalban* (2.5 %) genoemd mag worden. Zelfs goede kwaliteit drakenbloed bevat nog ruim 18 % plantenresten.

In drakenbloed komt een geringe hoeveelheid benzoëzuur voor; bij verhitten is dit door den reuk te herkennen.

Uitvoer.

Drakenbloed wordt voornamelijk uitgevoerd van Palembang en van Bandjermasin. De handelsmarkten zijn Batavia en Singapore.

De uitvoer bedroeg in:

1904	1995	1906	1907	1908	1909	1910
f 20.298	*f* 55.647	*f* 18.816	*f* 18.393	*f* 52.681	*f* 36.049	*f* 35.845

Litteratuur.

K. Dieterich, Ueber das Palmendrachenblut; *Archiv der Pharmazie*, 1896.

Flückiger, Pharm. Journal, 1893, p. 108; Ref. *Teysmannia*, IV; 1893, blz. 624.

S. C. J. W. van Musschenbroek, Boschproducten; Catalogus Tentoonstelling Amsterdam 1883, deel II, blz. 196.

Prof. Dr. F. A. W Miquel, Flora van Ned.-Indië, deel III; Amsterdam—Utrecht—Leipzig, 1855.

——, Sumatra: Amsterdam—Utrecht, 1862.

Baros-Kamfer.

Beschrijving en gebruik.

Reeds in de verslagen van de allereerste zeereizen naar Indië wordt melding gemaakt van het voorkomen van kamfer op Sumatra. Dit product is niet de gewone kamfer die wij in Europa kennen, en die afkomstig is uit China, Japan en Formosa, doch wordt gewonnen uit eene Dipterocarpacea: *Dryobalanops aromatica Gaertn.* (Inlandsche namen: Sumatra's Westkust: kapoer baroes, kèlangsouw, kladan; Bataklanden: kajoe kapoer, kapoer baroes; Borneo: kajoe apon; Nias: fombora gafo).

Dryobalanops aromatica Gaertn. is eén der hoogste boomen van de streken, waar zij voorkomt (tot 65 Meter hoog). De stam, die tot 30—40 Meter onvertakt is, vertoont aan het onderste deel sterk ontwikkelde wortellijsten en heeft een middellijn van 2—3 Meter, zonder deze lijsten. De bladeren zijn lederachtig, glanzend donkergroen, onbehaard, toegespitst. De talrijke bloemen zijn wit en welriekend; zij bezitten 5 kelk- en 5 kroonbladeren; de vele meeldraden staan in 3 kransen en bezitten korte helmdraden, die tot een vleezigen ring vergroeid zijn. Het vruchtbeginsel is 3-tallig en draagt een draadvormigen stijl. Het gaat over in een vrucht, die door de kelk omsloten blijft; de kelkslippen zijn alle vijf uitgegroeid tot groote vleugels met duidelijke nerven. De vrucht bevat in den regel één, soms twee zaden. Snijdt men een zaad dwars door, dan ziet men dat de eene zaadlob veel kleiner is dan de andere en door deze laatste geheel omgeven wordt. De vrucht springt met 3 kleppen open [1]).

Het verspreidingsgebied van dezen kamferboom is beperkt tot Noord- en West-Borneo en tot een gedeelte van Sumatra tusschen

[1]) Het is niet onmogelijk dat, naast *Lryobalanops aromatica*, ook andere, verwante soorten kamfer leveren. De Inlanders van Tapanoeli onderscheiden volgens Miquel drie vormen, met verschillende Inlandsche namen.

0°.10′ en 2°.20′ N. Br. (ongeveer tusschen Ajer Bangis en Singkel). Het zijn dus in hoofdzaak de Bataklanden, waar de boom aangetroffen wordt en wel de naar zee afdalende hellingen tot ongeveer 400 Meter hoogte. Op het eiland Laboean (nabij Britsch Noord-Borneo) zou vroeger de helft van het woud uit kamferboomen hebben bestaan. Op Nias en op Mensala (in de baai van Tapanoeli) schijnt de boom ook bekend te zijn.

Buiten dit gebied is de kamferboom met goed gevolg te kweeken. Enkele exemplaren zijn overgebracht naar Padang en naar Batavia en groeiden daar uitstekend; in den cultuurtuin te Tjikeumeuh werd een aanplant gemaakt uit zaad van een exemplaar uit 's Lands Plantentuin. Ook deze boomen groeiden flink; de aanplant had evenwel veel van witte mieren te lijden. De plantwijdte bedroeg 6 Meter. Na 6 jaar hadden de best ontwikkelde boomen een hoogte van 5 Meter bij een stamomvang van ± 25 c.M.

De Baroskamfer treft men aan in gangen en spleten in het hout, of tusschen hout en schors, als droge kristallen of als een min of meer weeke massa, al of niet gemengd met houtvezels; soms is deze verontreiniging van dien aard, dat de kamferdeelen niet door uitzoeken af te zonderen zijn, en het product ongezuiverd aan de markt gebracht wordt. De hoedanigheid hangt af van de grootte, den glans en de witheid van de stukjes; alvorens ze in den handel te brengen, worden deze gewasschen met citroensap en lauw water.

Niet iedere boom bevat kamfer. Op 12-jarigen leeftijd kan deze stof reeds aanwezig zijn. In den regel zijn het alleen de zeer oude boomen, die veel opleveren. De opbrengst per boom schommelt tusschen $1/2$ en 15 katies; een enkele maal bedraagt zij 1 pikol en beloopt de waarde aan kamfer ƒ 4000.—

De inzamelaars trekken in groepen van 20—30 man de wouden in. Zij wachten hiermede tot in den droom een vrouw hun de richting aangeduid heeft, waarin zij boomen, die kamfer bevatten, zullen vinden. Gedurende den tocht mogen zij zich niet wasschen en is het hun verboden verschillende voorwerpen bij den naam te noemen. Voordat ze den aangeduiden boom vellen, overtuigen zij zich, door den stam aan te boren, of deze wel kamfer bevat. Honderden boomen worden soms tot diep in het hout verwond om naar kamfer te zoeken voor dat men één boom vindt, die het bevat. Nauwelijks in één tiende der

boomen wordt product aangetroffen. Vele stammen worden nutteloos vernield. In 1868—71 heeft men overwogen maatregelen te nemen tegen algeheele uitroeiing, doch het is ook in de tegenwoordige omstandigheden nog niet mogelijk de bosschen door toezicht voldoende te beschermen.

Eerst in den allerlaatsten tijd is het aan Prof. JANSE, te Leiden, gelukt een verklaring te geven van het ontstaan van de Baroskamfer en het feit van de zeldzaamheid van de kamferbevattende boomen op te helderen.

Het hout van *Dryobalanops* is vrij vast, doch splijt niettemin gemakkelijk, vooral in radiale richting. Het vertoont talrijke mergstralen (ongeveer 6 per m.M.) en smalle, tangentiale banden, die bij nader onderzoek blijken te bestaan uit secretie-kanalen, waarvan er één tusschen elk paar mergstralen ligt. Deze secretie-kanalen, bij alle exemplaren en ook in jongere deelen voorkomend, bevatten aetherische kamferolie (oembil (bataksch) of minjak kapoer (mal.), ook wel zeer eigenaardig kapoer moeda, jonge kamfer, genoemd). De bladeren leveren bij destillatie op 1 K.G. blad $\pm$ 10 c.M^3. aetherische olie. Deze olie wordt wel uit het hout der boomen gewonnen. Men maakt daartoe, evenals bij het winnen van goerjoenbalsem, een holte in den stam, groot genoeg om ongeveer een halven liter vloeistof te kunnen bevatten, en brengt er een brandend stuk hout of houtskool in, dat men er ongeveer tien minuten in laat. Deze verhitting werkt als prikkel tot het uitvloeien van de olie. In den loop van één nacht wordt de holte gevuld; na herhaalde prikkeling geeft de boom nog een drietal nachten kleinere hoeveelheden. Hiermede is de boom dan uitgeput (MARSDEN, 1785). Volgens MIQUEL wordt de olie ook uit insnijdingen met bamboepijpjes afgetapt.

Deze olie is tamelijk dun vloeibaar, geelachtig-bruinachtig van kleur en heeft een reuk naar kamfer en terpentijn. Zij is sedert lang als geneeskrachtig bekend en wordt onder anderen gebruikt tegen kiespijn en bij wonden. Zij bevat een geringe hoeveelheid kamfer, die door verdampen af te zonderen is, doch langs dezen weg verkrijgt men een minderwaardig product. Daar het aftappen op de kamfervorming natuurlijk een schadelijken invloed uitoefent, is het niet wenschelijk de olie te winnen.

Door oxydatie kan de kamferolie overgaan in borneol. Zoolang

de secretie-kanalen van de lucht afgesloten zijn is dit niet mogelijk, doch wanneer om eene of andere reden de olie wèl met zuurstof in aanraking komt, kan de vorming plaats hebben. Het bleek JANSE, dat aan deze voorwaarde voldaan is, wanneer de stammen worden doorboord door gangenmakende larven (waarschijnlijk van kevers). De olie wordt in deze ongeveer 1 c.M. wijde gangen afgescheiden en vermengt zich daar met het afgeknaagde hout en de uitwerpselen der insecten, doch is tevens in aanraking met de lucht, waarin de larve leven moet. Oxydatie heeft plaats, zoodat de olie meer en meer borneol-kristallen gaat vormen en ten slotte in een vaste borneol-massa kan overgaan. Het schijnt nu, dat van de gangen uit gemakkelijk radiaire spleten in den stam ontstaan; hierin dringt ook olie, die daar, onvermengd met zaagsel, zeer zuivere borneol-kristallen kan leveren, of wel: de borneol, die in de gangen ontstaan is, sublimeert en zet zich in de spleten weder af. In allen gevalle vindt men in de nauwe spleten steeds zeer zuivere Baroskamfer, en in de gangen een mengsel van kamfer, zaagsel en andere verontreinigingen, waaruit het zuivere product na het vellen van den stam en het in stukken hakken van het hout, met zorg bijeen gezocht wordt.

Alleen in de door insecten aangetaste stammen kan men dus volgens deze verklaring kamfer verwachten. In verband hiermede is het wel eigenaardig, dat de kamferzoekers, volgens een oude bron (WILHELM TEN RHIJNE, 1739), een deel van de schors wegnemen en het hout bekloppen: aan den klank, de kleur en de reuk zouden zij beoordeelen kunnen of de boom kamfer bevat. Inderdaad is het mogelijk, dat een fijn opmerker hierin aanwijzingen zou kunnen vinden: een gave boom heeft steeds anderen klank dan een met groote gangen doorboorde; de kamfer verschilt in reuk van de kamferolie, en het hout van de aangeknaagde stammen is, voorzoover het doortrokken is met olie, donkerder van kleur dan het gave, waar de olie binnen de kanalen besloten blijft. Ook de bewering, dat de Inlanders aan een geruisch zouden kunnen bemerken of de boom kamfer bezit, is niet ongerijmd: het knagen van de larve moet te hooren zijn, wanneer men dicht erbij het oor tegen den stam legt.

Deze waarnemingen leiden er toe de mogelijkheid te opperen van het verkrijgen van kamfer uit elken *Dryobalanops*, door het nabootsen van de insectengangen. Men zou daartoe gaten in den stam moeten

boren, die steil naar beneden gaan, om de uitvloeiende olie er in op te vangen, doch tevens een ingang hebben, die tegen inregenen beschermd is. De opening moet klein zijn, om het verdampen van kamfer en olie te beperken, maar is niettemin noodzakelijk om de zuurstof voor het oxydatieproces toe te laten. Het is ongetwijfeld van belang, onderzoekingen in deze richting in te stellen, daar het product zeer veel waarde heeft, en de vraag het aanbod overtreft. Proeven met het boren van gaten zijn zonder gunstig gevolg in den Cultuurtuin te Tjikeumeuh in 1909 genomen; deze proefnemingen mogen evenwel nog niet als afdoende beschouwd worden. Mocht men op deze wijze er in kunnen slagen de Baroskamfer van iederen boom te winnen, dan zou het zeer zeker aanbeveling verdienen, dezen kostbaren boom in cultuur te nemen, te meer daar het reeds bewezen is, dat hij behalve in zijn vaderland ook elders zich goed ontwikkelt.

Baros-kamfer, ook wel Sumatra- of Borneo-kamfer genoemd, wordt gebruikt in de geneeskunde [1]), in reukwerkfabrieken (bornylacetaat [2]) voor de bereiding van „pine-needle-odor) en is vooral zeer gezocht in China, waar zij gebruikt wordt bij godsdienstige en andere plechtigheden, als geneesmiddel en voor het geven van den eigenaardigen geur aan Oost-Indischen inkt. Op Sumatra zelf wordt zij aangewend als geneesmiddel bij oogziekten, en voor het balsemen van lijken. In de Bataklanden werden groote hoeveelheden, tot een aanzienlijke waarde, gebruikt in de graven van aanzienlijken. Ook in Atjeh worden de lijken met kamfer bestrooid.

Baroskamfer bestaat uit *borneol*, een chemisch lichaam met de eigenschappen van een alcohol, en van de samenstelling $C_{10}H_{18}O$. Men kent van deze stof twee vormen; de eene draait het vlak van polarisatie rechts, de andere links. Baroskamfer draait 37°44' rechts. Zij is wit, paarlmoerglanzend, en heeft een doordringender reuk dan gewone kamfer. Het smeltpunt (207° C.) ligt hooger; ook is Baroskamfer zwaarder en harder.

Borneol en kamfer zijn verwante stoffen, de laatste is een keton en heeft de formule $C_{10}H_{16}O$. Door oxydatie van borneol verkrijgt men

[1]) De Pharmac. Neerl. Ed. IV. verbiedt het gebruik van Baroskamfer in de plaats van gewone kamfer.

[2]) Bornylacetaat komt in verschillende Coniferae voor.

kamfer en omgekeerd door reductie van kamfer, borneol, evenwel gemengd met iso-borneol, een isomeer lichaam, dat tot heden niet in de natuur aangetroffen is. Aangezien de vraag naar borneol grooter is dan het aanbod, wordt dit mengsel in China ingevoerd.

De prijs van Baros-kamfer is ontzaggelijk hoog in vergelijking met die van de gewone Chineesche kamfer. In 1908 bedroeg deze te Baros (Sumatra's W.-kust) gemiddeld *f* 105.— per K.G., terwijl in Nederland de beste soort Chineesche kamfer *f* 7.— per K.G. kost. In 1889 was de prijs *f* 1.60 — *f* 1.90 per K.G. Hoewel de productie zeer gering is, is de waarde van de uitgevoerde hoeveelheid niettemin vrij aanzienlijk.

Uitgevoerd werd in 1909: 485 K.G., uit Singkel en Baros, naar Penang, Singapore en Hongkong. De waarde van den uitvoer bedroeg dus ongeveer *f* 50.000.

Andere bronnen van Borneol.

Blumea balsamifera DC., een Composita, bevat in groote hoeveelheid links-draaiend borneol, dat onder den naam van *Ngai-kamfer* in den handel komt; het wordt gebruikt in de geneeskunde en bij de bereiding van Oost-Indischen inkt.

Deze plant komt in onzen Archipel overal voor en zou dus ook daar op borneol verwerkt kunnen worden.

Artemisia frigida Willd., „Wild Sage", eveneens een Composita, bevat volgens een onlangs bekend gemaakt onderzoek eene aetherische olie, welke voor ± 43 % uit borneol bestaat en wel 35.8 % vrij borneol en 6.8 % als ester. Naar het oordeel van den onderzoeker zou deze plant als bron voor borneol meer beloven dan *Dryobalanops* of *Blumea*. *Artemisia frigida* is een zeer algemeen onkruid in de Vereenigde Staten en zou daar zeer gemakkelijk gekweekt kunnen worden.

Het is echter de vraag of het door destillatie verkregen product van dezelfde kwaliteit zal blijken te zijn als de Baros-kamfer, daar ook de uit kamferolie bereide borneol minderwaardig is.

LITTERATUUR.

K. W. VAN GORKOM, De kamferboom op Sumatra; *Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw*, 1872.

Dr. M. GRESHOFF, Kamferproductie in Nederlandsch-Indië; *Teysmannia*, I, 1890, blz. 278.

Prof. Dr. J. M. JANSE, Dryobalanops aromatica Gaertn.; *Teysmannia*, XX, 1909, bl. 37. *Ann. du Jard. bot. d. Buitenzorg*, Suppl. 3.

E. KREMERS, Borneo Camphor; *Pharmac. Review*, Vol. 23, 1905, p. 7.

Prof. Dr. W. H. DE VRIEZE, Mémoire sur le Camphrier de Sumatra et de Bornéo; Leiden, 1857.

FRANK RABAK, Wild Volatile Oils, *U. S. Dept. of Agr., Bur. of Pl. Ind., Bull.* 235.

Prof. Dr. F. A. W. MIQUEL, Flora van Nederlandsch-Indië, I, 2. Amsterdam—Utrecht—Leipzig, 1855.

———, Sumatra; Amsterdam—Utrecht, 1862.

Jaarboek Departement van Landbouw, 1909 en 1910.

Plantentalg.

Naast de in het derde hoofdstuk van deel II besproken oliegewassen, bezit de Nederlandsch-Indische Archipel een groot aantal plantensoorten, die meer of minder rijk aan vet zijn. Onder deze zijn voor den handel in het bijzonder van beteekenis, die welke harde vetten bevatten.

Fig. 198. Shorea stenoptera Burck.

Het gaat niet aan, alle vetsoorten van den Archipel hier te bespreken; wij moeten ons tot de belangrijkste beperken. Zij behooren tot twee plantenfamilies, de *Dipterocarpaceae* en de *Sapotaceae*, en kunnen gevoegelijk in deze beide groepen verdeeld, behandeld worden.

A. Dipterocarpaceeën-vetten.

Het vet uit de zaadlobben van verschillende Dipterocarpaceae, in den handel bekend als *Borneotalg, plantentalg, vegetable tallow*, wordt in het land van oorsprong, Borneo, allerwege *tengkawang* (tangkawang, kawang, sinkawang, etc.) genoemd.

Tot op heden kent men slechts de stamplanten van de West-Borneo'sche tengkawang-soorten. De belangrijkste zijn:

1. *Shorea stenoptera*	*Burck*,	tengkawang	toengkoel,
2. „ *Gysbertsiana*	„	„	lajar,
3. „ „	„ var. *scabra*,	„	goentjang,
4. „ *aptera*	„	„	madjau,
5. „ *scaberrima*	„	„	babie,
6. *Isoptera borneensis Scheff.*		„	trendah.

Deze laatste soort is ook van Banka bekend.

Reeds bij de behandeling van de damar, eveneens een product van dezen boom, zijn op blz. 805 van dit hoofdstuk eenige kenmerken van *Dipterocarpaceae* in het kort aangegeven. Voor *Shorea* in het bijzonder valt op te merken, dat van den vruchtkelk in den regel 3 slippen lang uitgegroeid zijn, doch bij sommige soorten, en daaronder juist drie van de hiervoor genoemde, is de kelk nauwelijks langer dan de vrucht; bij *Sh. Gysbertsiana* en hare variëteit zijn 3 kelkslippen ongeveer 1 d.M. lang en de beide andere slechts weinig korter.

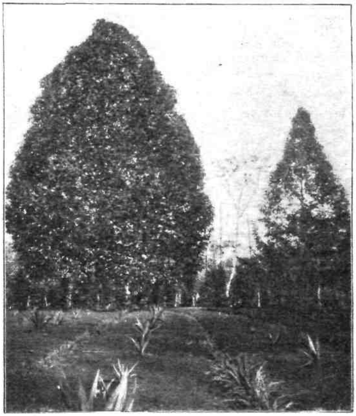


Fig. 199.
Dryobalanops aromatica Gaertn. en Shorea stenoptera Burck.

Isoptera borneensis Scheff., de eenige vertegenwoordiger van een afzonderlijk geslacht, onderscheidt zich daardoor, dat de kelkslippen de knikkervormige vrucht niet nauw omsluiten, doch vlak uitgebreid zijn; zij zijn ook niet uitgegroeid tot gerekte vleugels, doch vertoonen zich ongeveer halfcirkelvormig. Drie slippen zijn groot, de beide andere veel kleiner.

De belangrijkste soort is *Shorea stenoptera Burck.* Deze is bij de Inlanders het best bekend; zij is niet alleen zeer algemeen, doch is ook de eenige soort, die door de bevolking wordt aangeplant: van de andere worden de vruchten alleen in het wild ingezameld. De vrucht is de grootste onder alle bekende tengkawang-vruchten, 6 c.M.

lang en 4 c.M. dik; de vleugels zijn smal („stenoptera"), hoogstens 1.5 c.M. breed.

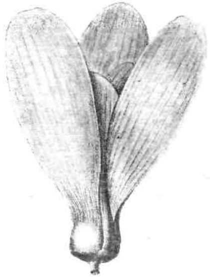


Fig. 200.
Shorea Gysbertsiana Burck., var. scabra.
($^{1}/_{3}$ van de ware grootte).

In belangrijkheid volgt *Shorea Gysbertsiana Burck* en hare variëteit *scabra*. Men geeft aan deze soort de namen tengkawang lajar, tengkawang rambei, tengkawang noeron en tengkawang goentjang; deze namen worden naar het schijnt door elkaar heen gebruikt. „Lajar" beteekent zeilen, en doelt op de vruchten van *Sh. Gysbertsiana* zelf, waarvan de kelkslippen lang en eenigszins teruggebogen zijn (bij de variëteit zijn ze recht), zoodat de vrucht langzaam valt. „Goentjang" duidt op het feit dat men de vruchten van deze soort door „schudden" doet vallen, terwijl men bij de andere soorten den natuurlijken val afwacht. Volgens BAKKER zou deze laatste vorm veel minder voorkomen en wel in het bijzonder groeien aan den bovenloop van kreeken, op van slechte afwatering voorziene moerassige gronden, en zou zij slechts 6—7 M. hoog en 0.15—0.20 M. dik worden. De opbrengst zou slechts enkele katties gedroogde vruchten bedragen.

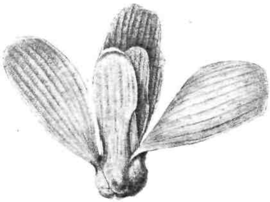


Fig. 201.
Shorea Gysbertsiana Burck.
($^{1}/_{3}$ van de ware grootte).

Tengkawang toengkoel, tengkawang lajar en tengkawang rambei groeien bij voorkeur langs de soengei's (kleinere rivieren) en vooral op de landtongen in de bosschen, waar het leem met zand gemengd en de bodem vochtiger is. Toch vindt men ze ook op zware kleigronden en in het gebergte, hoewel ze daar minder welig staan. Langs de rivieroevers heeft de verspreiding plaats door het water, waarop de vruchten drijven; daar zoodoende benedenstrooms groote hoeveelheden vruchten bijeen spoelen, die gemakkelijk ontkiemen, is het begrijpelijk, dat vaak honderden tengkawangboomen bij elkaar staan.

Fig. 202.
Shorea aptera Burck,
(ware grootte).

Tegen langdurige overstrooming zijn deze tengkawangboomen niet bestand; wel *Shorea aptera Burck* (tengkawang madjau, tengkawang saloengsoen, tengkawang soenkasoewa) en *Isoptera borneensis Scheff.* tengkawang trendah (terindah)), die in moerassig terrein voorkomen, doch ook wel verder landwaarts in worden aangetroffen [1]). Deze beide soorten hebben duurzamer hout dan de andere. De vruchten zijn evenwel zoo klein, dat ze niet afzonderlijk opgeraapt kunnen worden. Daar de boomen veelal over het water hangen, valt een groot deel van den oogst daarin en drijft mede tot een of ander beletsel de vruchten tegenhoudt. De bevolking schept ze dan uit het water op, waarbij beide soorten gemengd zijn. Die, welke op het land vallen, laat men in goede tengkawangjaren maar liggen; alleen in slechte loont hun oogst de moeite; men kapt het houtgewas dan weg, verwijdert afgevallen blad en veegt, wanneer genoegzaam vruchten op den grond liggen, deze bijeen. Ten deele zijn ze dan al ontkiemd, hetgeen slecht werkt op de vetproductie.

Bij de goede tengkawangsoorten hangt de grootte van den oogst zeer veel af van het weder. De boomen bloeien namelijk in September en October en dragen rijpe vrucht in Februari en Maart. Voor een goede dracht is noodig, dat de droge moesson lang aanhoudt, met een weinig regen; ook de kentering in den Westmoesson moet niet te zware buien medebrengen, daar deze meestal gepaard gaan met heftigen wind, die de bloemen of de pas gezette vrucht doet afvallen. Daar deze voorwaarden slechts zelden vervuld worden, komt in den regel in verhouding van den zwaren bloei van de tengkawangboomen weinig van den oogst terecht. De eigenlijke tengkawangboomen zouden volgens schatting slechts eens in de vijf jaar vrucht dragen en echte tengkawangjaren zouden nog veel zeldzamer zijn. Een andere verklaring van de verschillen in jaarlijkschen uitvoer berust op het feit, dat de rijstoogst den tengkawang-uitvoer beheerscht. In een goed rijstjaar blijft de bevolking in de kampongs, bij mislukking zoekt zij tengkawang in de bosschen.

Tengkawang toengkoel is de eenige soort, die wordt aangeplant door de bevolking. Zij laat de vruchten daartoe ontkiemen op een

---

[1]) Beide soorten groeien in 's Lands Plantentuin uitstekend; zij staan daar juist op het hoogste punt van den tuin. In den Cultuurtuin te Tjikeumeuh leverden 6 jarige *Isoptera's* reeds vrucht.

met aarde gevuld stuk bamboe van 20—30 c.M. lengte. Na 10—14 dagen loopen zij uit en na 3—4 maanden heeft het stammetje reeds een hoogte van 1/2 Meter en draagt het een viertal blaadjes. Men verwijdert nu de overblijfselen van de zaadlobben en plaatst de bamboe met plant en al in den grond. Hiervoor kiest men pas verlaten ladangs, daar dan geen wildhout gekapt behoeft te worden. Zulke aanplantingen heeten tembawangs. Het planten geschiedt zelden regelmatig en altijd te dicht opeen. Dit heet te geschieden omdat een groot deel van de planten toch sterft, maar ook later is de afstand te kort en dan vindt de eigenaar het jammer de minder ontwikkelde te kappen, hoewel dit den oogst ten goede zou komen.

Eenmaal in den grond, worden de plantjes aan hun lot overgelaten: ze groeien met het wildhout op. Gelukkig ontwikkelen zij zich nogal vlug, zoodat althans een deel in leven blijft. Eerst wanneer hij weer eens voor een tengkawang-oogst het bosch intrekt, kijkt de planter naar zijn aanplant om, en kapt hij het wildhout weg; zooals gezegd is, van uitdunnen weinig sprake. Hebben de boomen gebloeid en komen de vruchten te voorschijn, dan wordt de omgeving van de boomen zooveel mogelijk schoongekapt, om het oprapen te vergemakkelijken.

Het schijnt dat *Shorea stenoptera* op omstreeks 12—13-jarigen leeftijd vrucht draagt; de hoeveelheid, die men gemiddeld van een boom krijgt, is 20—40 gantang [1]) padi tengkawang; als maximale hoeveelheid wordt 100 gantang genoemd.

In de aanplantingen en in de tengkawang-bosschen bouwen de inzamelaars hutten, waarin zij tijdens den oogst wonen. Soms zijn de eigenlijke kampongs gedurende dien tijd door drie kwart van de bevolking verlaten. Men plukt de vruchten niet, doch wacht tot ze afvallen, daar geplukte vruchten minder vetrijk zouden zijn. Is het nu in den oogsttijd onstuimig weder, dan is dit voor de bevolking een voordeel, want bij windstilte kan dit afvallen wel 6—8 weken duren. Van den vroegen morgen tot het vallen van den avond toe zamelt men in, waarbij de vruchten in een draagmand op den rug geworpen worden. Men begint zoo vroeg, om diefstal te voorkomen en om wilde varkens van den oogst af te houden; deze zijn vooral in de tembawangs zeer hinderlijk.

[1]) De gantang hier berekend op ± $3^1/_4$ L., en gemeten met „kop" er op.

In de hut worden de vruchten met een stuk hout zoo lang geslagen, totdat de aanhangselen verwijderd zijn, en vervolgens op hoopen gestort. Men laat ze zoo liggen, tot de inzameling is afgeloopen. Men beschermt ze zooveel mogelijk tegen regen, daar ze anders spoedig uitloopen, wat op kwaliteit zoowel als op de kwantiteit van het vet zeer nadeelig werkt.

Van de vruchten van *Shorea Gysbertsiana* worden meest onder het oprapen de vleugels met de tanden afgebeten, hetgeen niet gemakkelijk gaat, daar zij zeer taai zijn. Men laat deze vruchten daarom ook wel eens liggen tot ze ontkiemen, waarbij de schil met de vleugels van zelf los gaat.

Voor de verdere behandeling is niet zooveel hulp noodig als bij den oogst, zoodat het grootste deel van de inzamelaars naar huis terugkeert. De vruchten worden nu namelijk in groote korven van gespleten bamboe gedaan, die 400—500 gantang kunnen bevatten. Men vult ze niet geheel, daar ze aan een vlot in het water worden gehangen en de vruchten door het opnemen van vocht zoo sterk zwellen, dat volle manden zouden barsten. Zij moeten alle ondergedompeld zijn, anders ontkiemen ze.

Het voordeel van het verblijf in water is, dat de tengkawang later moeilijk door boeboek (kevertjes) aangetast wordt. Hiertoe moet ze er minstens 30 dagen in blijven. Ten tweede zou het vetgehalte (althans het percentage vet, dat er bij de Inlandsche bereiding uit verkregen wordt) bij aldus gezwollen tengkawang grooter zijn; hoe langer men ze weekt, des te hooger opbrengst, doch na drie maanden neemt de kwaliteit van het vet af.

Hebben de vruchten lang genoeg in het water gelegen, dan haalt men ze er uit en verwijdert de schillen met de hand of door slaan met een stuk hout. Het zaad valt hierbij in vier deelen uiteen, dat wil zeggen, iedere zaadlob splitst zich nog eens. Nu spreidt men deze stukken uit op stellingen, om te drogen; bij regen dekt men ze toe en 's avonds brengt men ze binnenshuis. Zijn ze droog, dan heeft men een product verkregen dat zonder bederf desnoods een jaar kan bewaard worden, de zoogenaamde *padi tengkawang*te)ngkawang-copra).

Deze natte bereiding van :adi tengkawang is algemeen in zwang in het Kapoeas-gebied. In Landak onder anderen doorde men de de vruchten wel onmiddellijk na den oogst boven vuur, doch zij

worden dan gemakkelijk door boeboek aangetast en leveren bij de Inlandsche wijze van persen slechts weinig, hoewel een veel harder, vet. Enkele malen bereidt men de vruchten nog anders: men snijdt na verwijdering van de schillen de zaadlobben in schijfjes, die men in de zon droogt; het product moet dan dadelijk geperst worden, waardoor men de *minjak tengkawang soentie*, het fijnste tengkawang-vet, verkrijgt, dat alleen in kleine hoeveelheid als spijsvet voor eigen gebruik gemaakt wordt, daar de opbrengst gering is.

Het product der tengkawang-boomen komt in twee vormen in den handel: als padi-tengkawang, bereid op de beschreven wijze en als tengkawang-vet. Aanvankelijk, toen de aandacht van den Europeeschen handel op deze plantenvetten viel, werd als regel de door den Inlander bereide talg opgekocht, maar sedert 1878 is hierin verandering gekomen, en wordt uit de padi-tengkawang door de Europeesche industrie het vet bereid.

De Inlandsche werkwijze is de volgende:

De padi-tengkawang wordt in een rijstblok fijngestampt; hetzij dat men hiertoe het gewone Javaansche blok met lossen stamper gebruikt of het toestel dat o.a. op Sumatra in zwang is, waarbij het stampen geschiedt door een zwaar stuk hout, dat bevestigd is aan het eene einde van een om een horizontale as draaibaren staak; trapt men op het andere eind, dan wordt de stamper omhoog geheven; laat men vervolgens plotseling dat uiteinde los, dan valt hij in het blok met padi-tengkawang.

Op het stampen volgt het uitpersen van het vet. Voor deze bewerking wordt het meel evenwel eerst verwarmd. Dit doet men in een toestel bestaande uit een langen, hollen cylinder van hout, die nabij het ondereind een lossen bodem van gespleten bamboe heeft en van boven met een houten deksel gesloten kan worden. Dit voorwerp, wordt boven een groote ijzeren pan met water gehangen, zoodanig dat het water niet aan den bodem reikt. De cylinder wordt met tengkawangmeel gevuld en gesloten, en vervolgens het water aan den kook gebracht. De stoom stijgt in den cylinder op en dringt in het meel door, dat compacter wordt en bijzakt, zoodat de cylinder bijgevuld kan worden. Ten einde het doordringen van den stoom te bevorderen bevindt zich in de as van den cylinder een bamboe, die van onderen open is en een op verschillende plaatsen doorboorden wand heeft.

Een cylinder kan tot 75 kattie meel bevatten. Zoodra dit tot bovenaan toe goed warm geworden is, is het geschikt om geperst te worden.

De pers is van het gewone Inlandsche type van houten wigpersen, doch voor dit doel zijn groote toestellen in gebruik, die omstreeks 2 Meter hoog zijn. Het meel wordt in sterke zakken van rotan er in gebracht; het vet vloeit langs een goot, van de bladscheede van den pinangpalm, uit de pers in bamboe-geledingen of boomschorstonnen, Het inslaan van de wiggen is een zwaar werk; het geschiedt door twee mannen, die op den bovenbalk staan.

Na de eerste persing wordt het meel wat omgeschud, en de zak in omgekeerden stand nogmaals geperst. Hierna wordt door zeven het fijne meel verwijderd; de grove deelen worden ten derde male aan druk onderworpen. Hoewel ook nu nog vet over is in het meel, wordt het thans weggeworpen. Met Europeesche hulpmiddelen verkrijgt men grooter vetopbrengst.

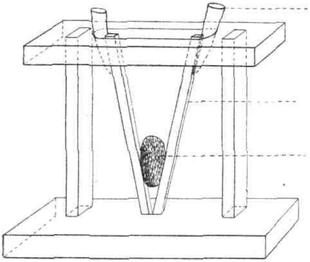


Fig. 203. Inlandsche pers.

Het verkregen vet wordt, wanneer het als spijsvet dienen zal, gefiltreerd.

Drie of vier personen kunnen op één dag 3 pikol meel behandelen[1]).

Goede padi-tengkawang, van gave niet ontkiemde vruchten, die 30—40 dagen in het water gelegen hebben, weegt 3 pikol de 100 gantang. Op Inlandsche wijze verkrijgt men hieruit 40 % vet. Minderwaardige padi tengkawang, van niet gave, ontkiemde of te kort geweekte vruchten heeft een gewicht van 2.30—3 pikol (gemiddeld 2.7—2.8) en ook een iets geringer vetgehalte. Het vetgehalte van t. madjau en t. terindah zou slechts ± 16.6 % bedragen.

Tengkawang-vet (Borneo-talg) is lichtgroen (door chlorophyl) of geelwit, heeft een korrelig-kristallijne structuur en is aan de oppervlakte bedekt met fijne stearinezuurnaaldjes (± 6 % vrij stearinezuur). Aan

[1]) In Landak bereidt men tengkawang-vet door het meel van gedroogde vruchten met water op te koken. Het vet komt bovendrijven en wordt afgeschept.

lucht en licht blootgesteld, verbleekt de groene kleur aan de oppervlakte, doch in de diepere lagen blijft zij zeer lang bestaan. Versch is het zacht van smaak, neutraal. Het heeft een soortelijk gewicht van 0,965 bij 15° C. Het smeltpunt ligt tusschen 30°–42°. De vetzuren zijn voor 70—80 % vaste (stearinezuur en in mindere hoeveelheid palmitinezuur), daarnaast oliezuur. Het smeltpunt der vetzuren is 53°—55° C. Het door de Inlanders bereide vet komt in den handel in den cylindervorm, dien het in de bamboekokers, waarin het opgevangen werd en gestold is, heeft gekregen. Tengkawangvet wordt vooral verwerkt in de zeepziederijen en voor kaarsen.

Zaden en herbarium van een boom, die de minjak tengkawang, welke te Bandiermasin uitgevoerd wordt, heet te leveren, werden indertijd uit Amoentay aan het Koloniaal Museum gezonden en door Pierre gebracht tot een nieuw Sapotaceeën-geslacht, als *Diploknema sebifera*. Dit is vrijwel het eenige wat bekend is omtrent den oorsprong van de tengkawang uit Zuid-Borneo.

Behalve Borneo levert ook Sumatra tengkawang- (singkawang-) vet en wel Sumatra's Westkust en Palembang. Het schijnt dat *Shorea singkawang Burck* en *Shorea nitens Miq.*, twee nog onvolledig bekende boomsoorten, de stamplanten van dit vet zijn, dat mede als Borneo-talg in den handel komt.

B. Sapotaceeën-vetten.

De Sapotaceae zijn houtgewassen van zeer uiteenloopende grootte: men vindt er zoowel woudreuzen als heesters onder. Zij bezitten gaafrandige, lederachtige bladeren, die vaak aan de onderzijde met goudglanzende haren bedekt zijn. De stam van vele soorten levert na insnijding melksap, dat bij stremming als getah pertja in den handel komt. De bloemen zijn meestal klein en staan in kluwens aan de twijgen. De vrucht is een besvrucht, met een meestal dikken, vleezigen of sappigen wand; vaak is de kelk aan de vrucht nog aanwezig. In de vrucht vindt men bij sommige soorten meerdere afgeplatte zaden, doch meest slechts één zaad; de zaden hebben een in den regel geelbruin gekleurde, harde, glanzende zaadhuid, die een grooten, gerekten, doffen navel vertoont, welke soms meer dan de helft van de oppervlakte van het zaad inneemt. Bij sommige geslachten bezitten de zaden

kiemwit, in welk geval de zaadlobben dun zijn (onder anderen *Payena*), bij andere ontbreekt het (onder anderen *Bassia*, *Palaquium*, *Diploknema*).

Als vetleverende zijn voor Nederlandsch-Indië van belang:

1°. *Palaquium-soorten* en wel *Palaquium Pisang Burck*, njatoeh pisang (Sumatra-Halaban); balam (Bengkalis); *Palaquium oleosum Burck.*,

Fig. 204.
Palaquium oblongifolium Burck.
van links naar rechts: bloemknop, bloem, zaad van voren, zaad van ter zijde; (de twee eerste op dubbele, de twee laatste op ware grootte).

soentei (Siak); en *Palaquium oblongifolium Burck*, njatoh (Sambas); deze laatste soort komt op Sumatra, Borneo en Riouw voor en is tevens de stamplant van de beste soort getah pertja. *Palaqium Pisang* heeft nagenoeg bolvormige zaden, die 1.5 c.M. lang zijn en donkerder van kleur, dan bij de andere Sapotaceae in den regel het geval is. *Palaquium oleosum* en *Palaquium oblongifolium* vertoonen ellipsoide zaden, tamelijk lang gerekt, iets afgeplat en toegespitst, bij de eerste soort 3 c.M. lang en 2 c.M. breed, bij de tweede soort 2 c.M. lang bij 1.5 c.M. breed. *Palaquium Pisang* en *Palaquium oleosum* leveren een voortreffelijk vet, dat als *balam-* of *soentei-vet* uitgevoerd wordt (ook wel als *vegetable tallow-Siak*).

Fig. 205.
Palaquium oblongifolium Burck.
vrucht; (ware grootte).

De balam- en soenteiboomen komen veel voor in de lage streken van Sumatra's Oostkust (vooral in het rijk Siak), in de oerbosschen.

Palaquium Pisang is 20—25 Meter hoog; hij levert naast vet, een slecht soort getah; het hout is wit en weinig duurzaam.

Palaquium oleosum is 15—20 Meter; hij bezit rood hout, dat voor timmerwerk geschikt is.

Bij de inzameling worden de zaden met de hand uit de vrucht gehaald; het eetbare vruchtvleesch wordt vaak door de inzamelaars

als eenig voedsel gebruikt. De zaden zijn, na droging in de zon, voor verscheping gereed. Het uitpersen heeft meest plaats te Singapore, hoewel ook te Bengkalis door Chineezen vet bereid wordt.

Balam-vet is geelachtig van kleur, eenigszins bitter van smaak en kneedbaar als was. Bij de Inlandsche bereiding verkrijgt men uit de zaden 34—36 % vet, te Singapore 45 %.

Soentei-vet is zuiver wit van kleur, heeft een zoetachtigen smaak, en wordt door de bevolking als braadolie gebruikt. Bij de Inlandsche bereiding wint men 28—30 % vet, te Singapore 37 %.

In Europa gebruikt men deze harde vetten voor de vervaardiging van kaarsen.

In Siak worden sedert lang deze boomen voor de vetwinning gespaard.

Palaquium oblongifolium levert het *njatoh-vet*, dat in Sambas (West-Borneo) als spijsvet gebezigd wordt; het is een hard vet van witte kleur. Hoewel van goede hoedanigheid, is het nog van geen belang als uitvoerartikel. Het vetgehalte der zaadkernen bedraagt 32.5 %.

2^0. *Payena*. Hiertoe behooren eenige vetten, die slechts locaal belang hebben: *kelakki-vet*, van *Payena lancifolia Burck*, is in Sintang van dezelfde beteekenis als de njatoh in Sambas; het vet is bij gewone temperatuur vloeibaar en wordt als spijsolie gebruikt. *Belaban-vet* is waarschijnlijk ook van een *Payena*-soort (*P. multilineata Burck*); het vet is slechts bruikbaar voor verlichting. *Bengkoe-olie* van *Payena latifolia Burck*, is geel, helder en aangenaam van smaak; de bevolking gebruikt deze olie bij het bereiden van gebak. Zij wordt eerst bij 4° C. vast. Men vindt den boom op Billiton en Riouw.

3^0. *Bassia*. Het geslacht *Bassia* bevat een aantal hoogst belangrijke vetleverende soorten, waarvan de zaden als *Illipe-noten* in den handel zijn: *B. latifolia Roxb.* en *B. longifolia L.*; voorts *B. butyracea Roxb.*, die het *kanité-vet* geeft. Deze soorten komen evenwel niet voor in onzen Archipel, doch in hoofdzaak in Britsch-Indië. In den allerlaatsten tijd evenwel is de aandacht gevestigd op *Sangai-zaad*, dat hoogstwaarschijnlijk tot het geslacht *Bassia* behoort. Dit zaad zou men dus kunnen beschouwen als Nederlandsch-Indische Illipe-noten. De zaadkernen bevatten ± 54 % van een vet, dat in de tropen vloeibaar is, doch bij staan vast vet afscheidt. Het is geel, en bij de bevolking als spijsolie zeer gezocht. Waarschijnlijk is dit vet het zelfde, dat op Borneo

als *tengkawang sangai* bekend staat, en op Banka *ketiauw-olie* genoemd wordt; men beschouwde de stamplant hiervan ten onrechte als een *Payena* (*P. bankensis Burck*).

4⁰. *Diploknema sebifera Pierre* is als een vetleverende Sapotacea van Zuid-Borneo, reeds genoemd bij de bespreking van tengkawang.

C. LAURACEEËN-VETTEN.

Voor den buitenlandschen handel zijn deze nog niet van beteekenis, hoewel het *tangkallak-vet* van *Litsea sebifera Bl.*, van West-Java en Banka, reeds van vele zijden is aanbevolen als een voortreffelijk vet. Op Java maakt men er kaarsen van.

Sedert kort is de aandacht gevestigd op *sioer-vet* van Palembang. Als stamplant hiervan is beschreven *Xanthophyllum lanceatum J. J. Sm.* eene Polygalacea. Het zaad evenwel vertoont in uiterlijk en bouw zeer veel overeenkomst met tangkallak-zaad, terwijl een authentiek vetmonster door een deskundige, op grond van den reuk, als een Lauraceeënvet beschouwd werd. Waar bovendien reeds van andere zijde „boewah sioer" als van een Lauracea afkomstig aangeduid werden, schijnt twijfel aan het bijeenhooren van het herbarium van *Xanthophyllum lanceatum* en het sioerzaad niet ongewettigd.

UITVOERCIJFERS.

Volgens de „Statistiek van den In- en Uitvoer van Nederlandsch-Indië" was de waarde van de uitgevoerde hoeveelheden talgnoten en vet als volgt:

Tengkawang (padi en vet).

1904.	1905.	1906.	1907.	1908.	1909.	1910.
f 64.014.—	*f* 7.226.—	*f* 159.—	*f* 45.304.—	*f* 98.825.—	*f* 156.365.—	*f* 38.767.—

Balam en Soentei (zaad en vet).

1904.	1905.	1906.	1907.	1908.	1909.	1910.
f 21.938.—	*f* 36.106.—	*f* 73.506.—	*f* 4.159.—	*f* 24.826.—	*f* 47.753.—	*f* 58.215.—

Litteratuur.

H. P. A. Bakker, Minjak tengkawang, *Indische Gids*, 1884, blz. 264.

Dr. W. Burck, Minjak tengkawang en andere weinig bekende plantaardige vetten uit Nederlandsch-Indië; *Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin*, III, Batavia, 1886.

Van Driessche, Nota betreffende het landschap Landak; *Tijdschrift van het Aardrijkskundig Genootschap*, Tweede Serie, XXX, 1913, blz. 59.

Dr. M. Greshoff, Litsaea sebifera Bl.; *Nuttige Indische Planten*, III, blz. 9.

G. Hefter, Technologie der Fette und Oele, Bd. II; Berlin, 1906.

W. H. de Vrieze, Minjak Tangkawang, enz.; Leiden, 1861.

J. A. Müller, Ueber den Borneotalg oder Minjak Tangkawang; Inaug. Diss., Erlangen, 1892.

Dr. J. J. A. Wijs, *Beschrijvende Catalogus van het Koloniaal Museum*, IX, Vetten en Oliën, 2e druk.

Sioer, een nieuw oliezaad; *Korte Berichten van Landbouw, Handel en Nijverheid*, I, Buitenzorg, 1911, blz. 146.

Bamboe.

Beschrijving.

Bamboe vindt men overal in de tropen, hoewel in zeer uiteenloopende mate. Nergens treft men zoovele soorten aan als in Zuidoost-Azië; ook Noordelijker komt bamboe voor. In Japan zijn een elftal soorten bekend; op de Koerilen, op gelijke breedte als Midden-Europa (46° N.B.), nog één enkele. In den Himalaya is bamboe tot 3400 M. hoogte te vinden. Het vasteland van Afrika is in dit opzicht zeer arm te noemen; men treft er slechts 5 bamboesoorten aan, hoewel Madagascar veel meer verscheidenheid biedt. In Amerika vindt men weder grooten vormenrijkdom (van 42° Z.B. — 40° N.B.), hoewel het slechts twee geslachten met de oude wereld gemeen heeft. In de Andes komt bamboe in groote massa's voor tot aan de sneeuwgrens toe.

Het is wel niet noodig hier te wijzen op het nut van bamboe, niet alleen in de streken, waar zij voorkomt, doch in bijna de geheele wereld. Alle toepassingen van dit materiaal in de Inlandsche huishouding op te sommen, is onmogelijk. Bamboe brengt door haar aanwezigheid het gebruik van hout en ook dat van aardewerk tot een minimum terug, en dit is dan ook wellicht de voorname oorzaak dat de pottenbakkerij en de houtbewerking op Java en in Nederlandsch-Indië in het algemeen, op een lagen trap staan.

Onder het begrip „bamboe" vat men sàmen de stengels van een groot aantal soorten van *Gramineae*, die gezamenlijk de onderfamilie der *Bambuseae* vormen. Het zijn reuzengrassen die tot bijna 40 M. hoogte en 30 c.M. dikte bereiken, hoewel daarnaast soorten bekend zijn, die niet hooger dan het gewone gras worden (*Phyllostachys ruscifolia Hort.*, e.a.). Enkele soorten behooren tot de lianen, doordat zij zich zonder den steun van andere gewassen niet overeind kunnen houden, o. a. awi tjangkoreh (*Dinochloa scandens Kuntze*), awi-eul-eul (*Oreostachys Pullei Gamble*) en pring embong (*Bambusa cornuta Munro*). De halm blijft jarenlang in leven en verhout. In tegenstelling met de andere grassen vertakt de bamboestengel zich,

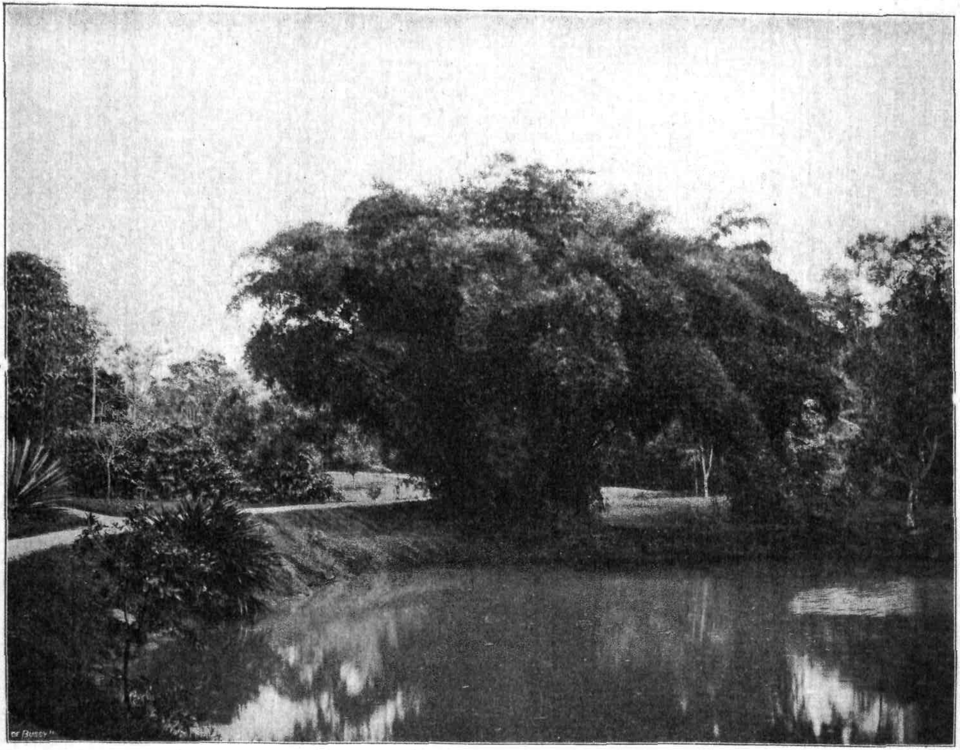


Fig. 206. Bamboestoel (*Dendrocalamus giganteus Munro*) in den Plantentuin te Peradeniya.

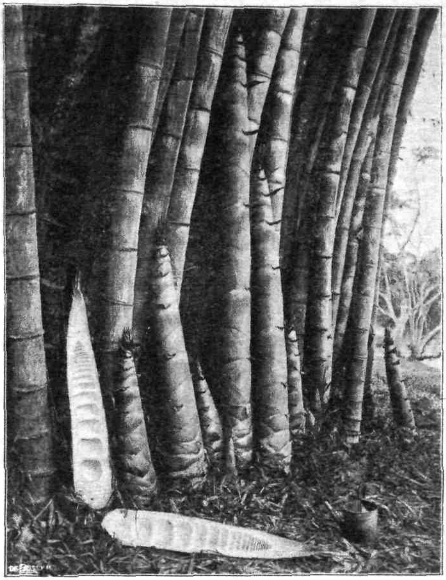


Fig. 207.
Reuzenbamboe (*Dendrocalamus giganteus Munro*) in den Plantuin te Peradeniya.

de dunne zijtakken dragen de lancetvormige, afwisselend geplaatste bladeren, terwijl de stammen vrijwel uitsluitend scheeden bezitten. Deze bladeren zitten met een gewricht aan hun bladscheede, en worden geregeld afgeworpen, waarbij zij op deze plaats loslaten. Ieder jaar loopen nieuwe zijtakken uit.

In den grond bezit bamboe een stelsel van talrijke, in den regel korte, dooreengeslingerde wortelstokken, waaraan de bovenaardsche stengels zich uit zijknoppen ontwikkelen. De bamboe is dus wat bij de grassen „zodevormend" genoemd wordt; een plant met meerdere stengels noemt men een bamboe-„stoel". De stengels vertoonen zich, bij het boven de oppervlakte van de aarde komen, reeds als kegelvormige lichamen (reboeng), die bij de reuzenbamboe's zeer groot en dik zijn. Uitwendig ziet men slechts de groote, in twee rijen geplaatste bladscheeden, die aan den top een afstaand, driehoekig gedeelte, met scherpen stekelpunt vertoonen: de slecht ontwikkelde bladschijf. Hooger aan den stengel zijn deze bladschijven grooter. Vaak zijn de scheeden bedekt met bruine, zeer scherpe, afvallende kiezelhaartjes (loegoet). Snijdt men een spruit door, dan ziet men inwendig een aantal kamertjes, die naar den top toe kleiner worden; dit zijn de holten van de geledingen, die reeds op zeer

jeugdigen leeftijd gevormd worden. Het weefsel van deze spruiten bevat, vooral in de sterkgroeiende deelen, een aanzienlijke hoeveelheid blauwzuur (0.1 % van het gewicht, bij 90 % watergehalte), hetgeen niet wegneemt, dat zulke spruiten (reboeng) zoowel in Japan, als in Indië zeer veel gegeten worden, als groente of in azijn ingelegd (atjar reboeng).

De jonge stengels groeien fabelachtig snel. In weinige maanden is de halm tot volle lengte uitgegroeid. In 's Lands Plantentuin nam W. G. LOVINK in Maart bij veel regen als sterksten groei van bamboebetong (*Gigantochloa aspera Kurz.*) waar: 35 c.M. in één etmaal (in 9 achtereenvolgende dagen 2.77 M.!); KRAUS mat bij *Dendrocalamus giganteus Munro* aan drie spruiten als maximalen groei in 24 uur: 57, 42 en 45 c.M. SHIBATA mat te Tokyo zelfs een verlenging van 83.8 c.M. per etmaal bij *Phyllostachys mitis A. et C. Rivière.*

Naar den top toe is de stengel dunner en hij begint dan ook, wanneer hij bijna de volle lengte bereikt heeft, met den top over te hangen. Aanvankelijk is het weefsel tamelijk week, maar vóór het einde van het eerste jaar is de stengel verhout. Nu gaat hij zich vertakken, en wel bij vele soorten van boven af te beginnen; deze zijtakken staan, meerdere bijeen, in een halven krans aan de knoopen van den stengel, afwisselend links of rechts; zij dragen de eigenlijke loofbladeren, die, evenals bij andere grassen, een bladscheede bezitten. Wanneer de stengelbladscheeden niet vroeger afgevallen zijn, of thans door de uitloopende zijtakken zijn afgestooten, worden zij door deze laatste doorboord.

Nabij de basis is de stengel het dikst, doch van hier af versmalt hij zich naar het ondereinde kegelvormig tot een dun steeltje, waarmede hij met den wortelstok in verbinding staat. Dit stuk, dat meestal eenigszins gekromd is, vertoont een groot aantal knoopen, waar bladscheeden gezeten hebben; uit deze knoopen ontwikkelen zich tallooze bijwortels, die den halm in den grond bevestigen, daar het dunne verbindingsstuk met den wortelstok onvoldoende steun biedt. Tevens dienen deze wortels voor de voeding van den stengel, die dus vrijwel voor zich zelf zorgt.

De volwassen bamboestengel is niet alleen houtig, doch bovendien verkiezeld; gloeit men een stukje weefsel, dan blijft een volledig skelet in den vorm der cellen over, bestaande uit kiezelzuur. Dit verklaart, waarom men een stukje bamboe als mes kan gebruiken en met een bamboelatje gras kan snijden.

Doordat de bamboe hol is, loopen alle vezels en vaatbundels evenwijdig aan elkaar in den betrekkelijk dunnen wand van de geledingen; hieruit vloeit de bijna onbeperkte splijtbaarheid voort. In de tusschenschotten van de knoopen kruisen de vezels elkaar in alle richtingen. Soms bevatten de holle geledingen een grootere of kleinere hoeveelheid drinkbaar vocht, of vindt men er een steenachtige massa in, *tabaschir* (singkara) genaamd.

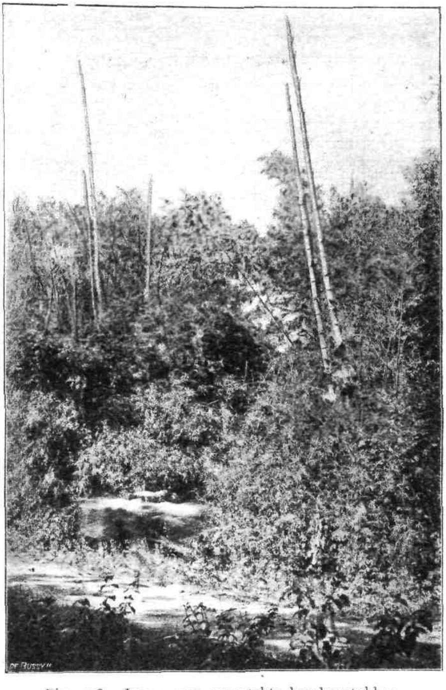


Fig. 208. Jonge, nog onvertakte bamboestokken.

Dit *tabaschir* bestaat, afgezien van het watergehalte, uit bijna zuiver kiezelzuur. Vormt het één stuk, dan draagt dit dezelfde oppervlakte-teekeningen als de binnenzijde van de bamboe; ook vindt men het wel als gruis[1]). Van oudsher wordt het in geheel het Oosten als een geneesmiddel beschouwd.

Sommige bamboesoorten zijn gedoornd, doordat zijtakjes, in plaats van uit te groeien, klein en hard blijven. Aan de onderste knoopen ontwikkelen zich bijwortels; bereiken deze den bodem niet, dan worden

[1]) Tabaschir werd door mij aangetroffen in stengels van haoer-geulis (*Bambusa vulgaris Wendl.*), awi temen (*Melocanna humilis Kurz.*) en awi-tali (*Gigantochloa apus Kurz.*), alle uit de Preanger-Regentschappen afkomstig.

zij vaak doornig; men vindt deze doorns in kransen vlak onder de plaatsen, waar de zijtakken ontspruiten.

Bamboe vertoont bijzonderheden aangaande den bloei. Er zijn soorten, die jaarlijks aan den top der bebladerde twijgen bloem dragen, of die, zooals pring-pĕting (*Dendrocalamus strictus Nees*), althans jaarlijks aan enkele halmen — die dan al hun blad verliezen — bloemaren vertoonen. Andere soorten bloeien, nadat de bladeren afgeworpen zijn, niet alleen aan alle halmen tegelijk, maar zelfs bloeien alle exemplaren van dezelfde soort gelijktijdig. Groote bamboewouden, uit één soort bestaande, dragen dan overal bloem en vrucht. De vrucht is in den regel een gewone graanvrucht, doch bij *Dendrocalamus* is zij een nootje en bij *Melocanna* een vleezige bes. De zetmeelrijke zaden worden dan in massa als voedsel verzameld, doch lokken tevens muizen en ratten, die zich schrikbarend vermeerderen kunnen, en nadat de bamboevruchten opgegeten zijn, groote schade toebrengen aan de omliggende velden. In den regel verloopen vrij groote tusschenruimten tusschen de bloei-jaren; in Brazilië treedt bij een daar algemeen voorkomende bamboesoort om de 13

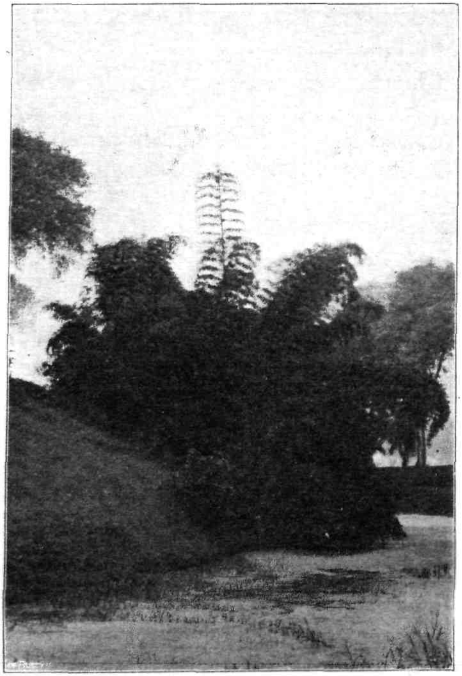


Fig. 209. Struisveerachtig vertakte bamboe.

jaar bloei op; aan de Westkust van Vóór-Indië nam men het verschijnsel bij *Bambusa arundinacea Retz.* met perioden van 32 jaar waar (1804—1836—1868). Niet alleen oude bamboestoelen bloeien dan, maar eveneens de jonge, van nog niet lang geleden afzonderlijk uitgeplante stekken. Stengels, die gebloeid hebben, sterven af, en wanneer alle stengels in dit geval verkeerden — hetgeen bij *Dendrocalamus strictus* wel eens bij alle exemplaren van een streek voorkomt — dan loopt ook het onderaardsche deel van de plant gevaar. Vaak sterft het, doch ook al blijft het in leven, dan kan het een tijd lang slechts zwakke, dunne stengels voortbrengen, die eerst gaandeweg door normale gevolgd worden.

Ook de klimmende *Oreostachys Pullei Gamble* bloeit van tijd tot tijd in alle exemplaren; na vruchtdracht sterven zij af, zoodat in de geheele streek slechts jonge, uit zaad opgekomen exemplaren gevonden worden. Evenwel, doen zich uitzonderingen voor, in zooverre als enkele exemplaren wel eens één of meer jaar later bloeien dan de groote massa.

Bamboestoelen kunnen een aanzienlijken leeftijd bereiken. Met zekerheid zijn geen cijfers te noemen, doch van *Gigantochloa apus Kurz* o. a. schijnt het rhizoom meer dan een halve eeuw lang tot het voortbrengen van nieuwe vertakkingen en halmen in staat te zijn.

Soorten van Bamboe.

[Bamboe (Mal.), Awi (Soend.), Pring (Laagjav.), Deling (Hoogjav.), Djadjang (Jav. Banjoewangi)].

Volgens Hackel zijn omstreeks 185 bamboesoorten bekend. Juiste gegevens omtrent het aantal soorten van den Archipel ontbreken. Miquel somt alles bij elkaar een 30-tal op. Wat Java betreft, men vindt hier volgens Koorders 25 bamboespecies, behoorende tot elf geslachten; bovendien is een zevental nog niet wetenschappelijk thuis gebracht.

De belangrijkste bamboesoorten worden overal op Java aangekweekt, daar het algemeen gebruik de oorspronkelijke bamboewouden heeft uitgeput. In Oost-Java, vooral aan de Zuidkust, vindt men nog groote uitgestrektheden met wilde bamboe.

De voornaamste bamboesoorten, die op Java aangeplant worden, zijn:

1. *Phyllostachys bambusoides Sieb. et Zucc.* Pring-ontjoe (Jav.) = Pring-ontjoai (?) (Java, Mal. vulg.) Een heester, tot 4 Meter hoog; de halmen zijn ± 1½ c.M. dik en bezitten aangezwollen knoopen. In Midden-Java (Kedoe), op 1000—1400 M. hoogte, wordt deze soort aangeplant door Chineezen, die de stengels gebruiken voor parapluiestokken en pijpenstelen. Ook het Boschwezen bezit aanplantingen, en wel als hagen, in het hooggebergte van Kedoe.

2. *Bambusa vulgaris Wendl.* Awi-haur-koneng, = Awi-haur = Awi-haur-geulis (?) = Awi-koneng [1]) (Soend.); Pring-legi (?) = Pring-ampel = Pring-ampel-koening [1]) = Pring-gading [1]) = Pring-toetoel [2]) (Jav.); Pering-sorat (Mad.); Djadjang-gading = Djadjang-ampel (Oost-Java-Banjoewangi). Wsch. ook: Pring-djawi = Deling-djawi (Jav.).

Een hooge bamboe (tot 16 Meter), met tot 10 c.M. dikke, gladde halmen, die groen, goudgeel, of geelgestreept of -gevlekt zijn. De bladscheeden zijn dicht behaard.

Overal op Java in het groot aangeplant, behalve in het hooggebergte. Waarschijnlijk wild daar niet voorkomend. Vooral van deze soort worden de jonge spruiten gegeten. De volwassen stengel is voor huisbouw niet geschikt. Men gebruikt de stengels van de goudgele en de gevlekte variëteiten voor meubelen, vaatwerk, enz.

3. *Bambusa Blumeana R. et Sch.* Bamboe-doeri (Mal. vulg.); Pring-ori (Jav.); Awi-hauer-tjoetjoek = Awi-tjoetjoek (Soend.); Djadjang-ori (Oost-Jav.-Banjoewangi).

Deze soort wordt vooral aangeplant rondom de kampongs, daar de halmen bij oudere stoelen dicht opeen staan en aan de lagere knoopen talrijke gedoornde twijgen dragen, zoodat een haag van bamboe-doeri bijna ondoordringbaar wordt. Ook strategisch wordt van bamboe-doeri veelvuldig gebruik gemaakt voor versperringen. De stengels worden tot 20 Meter hoog met doorsnede van 10 c.M.; daarbij is de wand zeer dik. De doorns zijn gekromd; 2—3 staan bijeen. In het wild heeft men deze soort op Java niet aangetroffen.

---

[1]) goudgele variëteit (var. aurea).

[2]) gevlekte variëteit (var. maculata) De gedroogde stengels bezitten een glanzende oppervlakte, gelijkend op schildpad. De bamboe wordt gebruikt voor meubels, sigarenkokers, enz.

De stengels worden bij huisbouw gebruikt; ook doen zij dienst voor waterleidingen, en maakt men er vogelkooien van. Groote hoeveelheden werden vroeger vereischt voor het vlechten van suikerkrandjangs, toen het gebruik van goenizakken nog niet zoo groot was.

4. *Bambusa nana Roxb.* Bamboe-tjina (Mal.); Pring-tjendani (?) = Pring-kendani (Jav.); Awi-tjina (Soend.).

Een heesterachtige bamboe, ± 2 Meter hoog, die zeer veel voor heggen gebruikt wordt. De dunne stengels vinden toepassing voor wandelstokken, pijpenstelen en stokken voor Inlandsche regenschermen. In Bagelen en Kedoe wordt zij in het groot aangeplant. Oorspronkelijk behoort deze soort thuis in China en Japan.

5. *Gigantochloa apus Kurz.* Bamboe-apoes = Bamboe-tali (Mal.); Awi-tali (Soend.); Pring-apoes = Deling-apoes = Pring-tali = Deling-tangsoel (Jav.); Djadjang-pring (Oost-Jav.-Banjoewangi); wellicht ook: Pring-tembelang = Pring-oelet = Deling-gaboek (Jav.).

Deze bamboe is een der meest belangrijke soorten, zij levert het materiaal voor vlechtwerk en is ook de eenige soort, die geschikt is voor touw. De vezels zijn nl. minder broos dan bij andere soorten, daar het weefsel minder geïncrusteerd is. Zij wordt dan ook overal op Java in het groot aangekweekt. De groene halmen worden 15 Meter hoog, bij 10 c.M. diam. Opmerkelijk is, dat Bamboe-tali in aanplantingen, naar het schijnt, niet of althans zelden bloeit. Dr. KOORDERS trof haar 25 jaar gekweekt nergens bloeiend aan. KURZ beschreef deze bekende soort eveneens naar niet-bloeiend materiaal. Het is evenwel waarschijnlijk dat Pring-oelet = Deling-gaboek, van Banjoewangi, die in het wild in bloei aangetroffen werd en als *G. Kurzii Gamble* gedetermineerd is, de bloeiende vorm van Bamboe-tali is.

6. *Gigantochloa verticillata Munro.* Awi-andong-leja = Awi-andong-gombong (Soend.-Buitenzorg); Awi gombong (Soend.-Tjibodas, Palaboean-Preanger); Pring-legi (?) (Jav.).

Een soort, die volgens GAMBLE in Britsch-Indië tot 33 Meter hoogte en 12.5 c.M. doorsnede bereikt, doch op Java in den regel niet zoo groot schijnt te worden. De stengels zijn heldergeel gestreept; de bladscheeden hebben roodbruine haren. Vaak aangeplant in de kampongboschjes; in den Zuid-Preanger wild voorkomend. Eerst op tamelijk

groote hoogte vertoonen zich zijtakjes. Deze bamboe levert het materiaal voor de peloepoe-omwandingen (waarbij de stengel gehalveerd wordt, en de helften na verwijdering van de tusschenschotten en kerving vlak uitgespreid worden). Ook gebruikt men geheele geledingen als vaten voor water of palmwijn.

7. *Gigantochloa atter Kurz.* Bamboe-itam (Mal. vulg.); Awi-woeloeng = Awi-ater = Awi-ater-hideung (Soend.); Pring-djawa = Pring-manggoeng (Jav.); Pring-keles (Mad.)

Van buiten zijn de stengels van deze plant soms bijna zwart. Zij kunnen 13 Meter hoogte en 10 c.M. dikte bereiken. Overal aangeplant, in Oost-Java wild voorkomend. Men maakt van de stengels fluiten, en gebruikt de schil voor fijn vlechtwerk.

8. *Gigantochloa aspera Kurz.* Bamboe-betong (Mal.); Awi-betoeng (Soend.); Pring-petoeng = Deling-petoeng (Jav.)

Een forsche bamboesoort met grijsviltige stengels, die dikke knoopen bezitten. Aangeplant bij Buitenzorg en bij Tjibodas-Sindanglaja. Voor velerlei doel zijn de stengels geschikt: huisbouw, waterleidingen, meubelen, watervaten, enz.

9. *Dendrocalamus flagellifer Munro.* Bamboe-betoeng (Mal. vulg.); Awi-betoeng = Awi-moejang (Soend.); Pring-petoeng = Deling-petoeng (Jav.); Awi-krisik (?) (Soend.); Bamboe-krisik (?) (Mal. vulg.)

De grootste en dikste bamboe van Java: 25 Meter hooge, bij 20 c.M. dikke stengels komen voor. Op geheel Java gekweekt. Waarschijnlijk is deze soort dezelfde als *D. Brandisii Gamble*, die in het hooggebergte van den Tengger wordt aangeplant voor vlechtmateriaal, ter vervanging van Bamboe-tali.

10. *Melocanna humilis Kurz.* Awi-tamiang (Soend.); Pring-woeloeh = Pring-woeloh (Jav.); Pring-boeloe (Mad.).

Een lage, dunne bamboesoort, niet hooger dan 7 M., met lange geledingen van $2^1/_2$ c.M. dikte, die zeer algemeen in West- en Midden-Java in bosschen voorkomt, en soms aangeplant wordt. Men bezigt de stengels voor blaasroeren, fluiten, handvatten van rijstmesjes (ani-ani), enz. De gespleten bamboe is zeer scherp.

Onder de slechts in het wild voorkomende Javaansche bamboesoorten dient speciaal vermeld het geslacht *Schizostachyum* met vier

soorten: *Schizostachyum latifolium Gamble* (awi-tjangkoetoek (Soend.) Zuid-West-Bantam); *Schizostachyum serpentinum Kurz?* (Awi-lengka (Soend.), Zuid-Preanger) met slangvormig heen en weer gebogen stengels; *Schizostachyum chilianthum Kurz.* (Pring-woeloeh? (Oost-Java-Banjoewangi) Midden- en Oost-Java); *Schizostachyum brachycladum Kurz.* (Pring-boeloe = Pring-lampar (Mad.), Djember). Het zijn middelmatig groote bamboesoorten.

Het is er nog verre van, dat de Javaansche bamboes botanisch voldoende bekend zijn. Met de soorten van de Buitenbezittingen is het nog veel erger gesteld; het geven van een overzicht is op dit oogenblik niet wel mogelijk.

Door 's Lands Plantentuin te Buitenzorg zijn pogingen in het werk gesteld Japansche bamboe, geschikt voor meubelwerk, in te voeren. Plantmateriaal van verschillende soorten in 1893 uit Japan ontvangen, werd te Tjibodas in den bergtuin uitgeplant, terwijl in 1898 materiaal verstrekt werd aan verschillende particulieren op Java. Hoewel de bamboes zich te Tjibodas goed ontwikkelden, is door deze proefneming niet voldoende uitgemaakt of zij als cultuurgewas voor Java waarde bezitten [1].

KWEEKWIJZE.

De verschillende bamboe-soorten stellen aan grond en klimaat tamelijk uiteenloopende eischen. Hoewel bijvoorbeeld bamboe-tali (*Gigantochloa apus*) op bijna elken grond en in bijna elk klimaat geplant kan worden, krijgt men alleen van vruchtbaren bodem bij voldoenden regenval rijke opbrengsten. Ook *Dendrocalamus flagellifer* verlangt een goeden bodem. *Bambusa vulgaris* en *Bambusa Blumeana* ontwikkelen zich nog behoorlijk op veel drogere plaatsen. Ook de hoogte boven de zee, waarop de bamboe nog gekweekt kan worden, loopt uiteen; slechts weinige soorten groeien welig boven 2000 M., en onder deze behooren *Bambusa nana* en *Phyllostachys bambusoides*.

Bamboe laat zich zeer gemakkelijk uit zaad opkweeken, doch daar zoovele soorten slechts zelden vrucht dragen, wordt deze wijze van vermenigvuldiging in Nederlandsch-Indië niet toegepast. Voor den invoer van nieuwe soorten uit verre streken is dit evenwel de aange-

[1] Voor bijzonderheden wordt verwezen naar Bull. Kol. Mus. no. 50, 1912, blz. 149.

wezen methode. Van sommige soorten is zaad te verkrijgen uit Britsch-Indië.

Bijna uitsluitend heeft de vermenigvuldiging plaats langs ongeslachtelijken weg. In den regel gebruikt men hierbij als plantmateriaal een gedeelte van een wortelstok; met daaraan bevestigd een stuk bovenaardschen stengel („dangkel" of „boengkot"). Men moet nauwkeurig letten op den leeftijd van den stengel: deze moet ongeveer juist kaprijp zijn. Wortelstokken van te oude stengels slagen slechts zelden. De wortelstok wordt ± 1—2 voet diep uitgegraven, en de stengel ongeveer vijf geledingen boven den wortelhals afgekapt.

Voor het planten worden kuilen van 2 voet in het kubiek gemaakt, liefst eenige weken te voren. Hierin plaatst men de dangkel zoodanig, dat het boveneind een helling van 45° heeft. De aanvullingsaarde moet zeer vast worden aangetrapt. Het is het beste, terstond uit te planten. Heeft men echter meer materiaal, dan onmiddellijk kan worden verwerkt, dan kan men dit, indien men het zorgvuldig inkuilt, geruimen tijd bewaren.

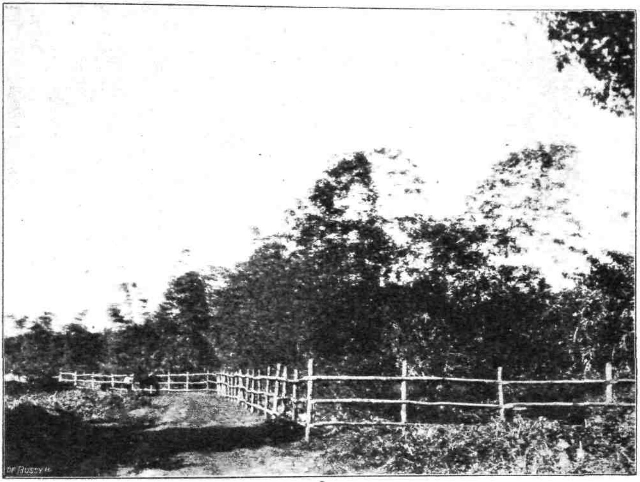
Het planten moet bij voorkeur geschieden kort vóór den aanvang van den regenmoesson, zoodat de stek zich reeds eenigszins hersteld heeft, wanneer de periode van krachtigen groei begint. Plant men gedurende den regentijd of in den drogen tijd, dan bestaat er groot gevaar voor mislukking. Een lichte beschaduwing van den jongen aanplant werkt gunstig.

In het algemeen plant men, wanneer men goed ontwikkelde bamboestoelen wil verkrijgen op onderlingen afstand van 18 voet. Is het slechts te doen om dunne stengels te verkrijgen, bijvoorbeeld bij bamboe-tali, voor dolken in hangloodsen voor tabak, dan kan men dicht opeen planten: 3 voet uiteen, in rijen met onderlingen afstand van 6 voet. Reeds na 2 jaar is de aanplant dan gesloten, en is de grond zoodanig overdekt, dat er vrijwel niets meer op groeien kan. Inboeten moet dan ook spoedig plaats hebben. In de eerste twee jaar moet de aanplant schoon gehouden worden; bij zwaren grond verdient het aanbeveling na één jaar eens diep te patjollen.

Behalve het uitplanten van dangkels past men nog wel andere methoden toe. *Bambusa vulgaris* laat zich namelijk ook vermenigvuldigen, wanneer men stukken van den bovenaardschen stengel, met één of twee knoopen, zonder wortelstok, in den grond plant. Deze methode noemt

de Javaan „toeroes". Zelfs kan men bij deze soort een gedeelte van een stengel in zijn geheel of overlangs gespleten horizontaal in den grond leggen en met vochtige aarde bedekken („londjoran"). Wanneer de knoppen uitgeloopen zijn, snijdt men de geledingen door om de jonge planten te scheiden.

Bij *Dendrocalamus flabellifer* zou men ook de zijtakken („tjarang") van den bovenaardschen stengel als plantmateriaal kunnen bezigen, hoewel in den regel „dangkels" gebruikt worden. Volgens SOLLEWIJN



(*Foto Lugt*).

Fig. 210. Levende bamboepagger uit stekken aangelegd. ($2^1/_2$ jaar oud).

GELPKE wordt evenwel bij het planten van Pring-ori (*Bambusa Blumeana*) steeds gebruik gemaakt van gewone bovengrondsche stengelstukken, die op 24 voet onderlingen afstand met een geheele geleding in den grond begraven worden. Men zorgt, dat de hoogste knoop niet vlak bovenaan is, om ter bevordering van den groei in de bovenste, halve, geleding steeds water te kunnen laten staan. Voor deze stekken gebruikt men stengels, die, aan de buitenzijde van den stoel, het meest aan den wind blootgesteld hebben gestaan.

Na drie maanden loopen bij Pring-ori reeds de kleine gedoornde takjes uit; na een jaar komen hierbij loten, die recht omhoog groeien, en hierin van de gewone zijtakken verschillen. De ondergrondsche knoppen verschijnen wederom een jaar later. Het tweede en derde jaar levert Pring-apoes nog slechts een of twee dunne stengels, het vierde jaar 2—4, het vijfde 3—5 uitspruitsels, en zoo steeds elk volgend jaar dikkere en meerdere in getal. Men moet met kappen eenige jaren wachten, daar anders de stoel niet gevuld raakt. Door vele Inlanders worden in den aanvang van den regentijd alle dunne korte zijtakjes aan de stengels tot op een hoogte van ± 2 M. weggekapt. Naar het heet zou dit de uitstoeling van den wortelstok bevorderen.

Oogst.

Wanneer men van jonge bamboestoelen de rijpe halmen wegkapt, *belet men de behoorlijke ontwikkeling van de plant; doet men dit bij* herhaling dan bestaat er gevaar, dat zij geheel afsterft. Omtrent den leeftijd, waarop voor het eerst geoogst kan worden, loopen de gegevens uiteen: volgens Sollewijn Gelpke bij apoes naar gelang van den bodem in het vijfde tot achtste jaar; volgens Koorders zou men van apoes de halmen eerst kunnen kappen, die op 10—15 jarigen ouderdom van den stoel ontspruiten, en dan wel als die stengels zelf rijp zijn, d. i. 3—4 jaar oud. Bij petoeng zijn de halmen zelfs eerst op 6-jarigen leeftijd kapbaar. In het algemeen kunnen dunne halmen veel jonger gekapt worden dan dikke. Hoe ouder men den halm laat worden, des te harder en duurzamer is hij.

Bij den eersten oogst kan men zonder schade voor de plant één vierde van de stengels wegnemen, bij de tweede maal één derde, en vervolgens bij elken volgenden oogst de helft. Hetzelfde geldt voor het oogsten van reboeng, als groente. Te veel kappen verzwakt den wortelstok, en veroorzaakt het uitspruiten van dunne stengels, die eerst geleidelijk door halmen van de normale dikte opgevolgd worden. Men maakt hiervan omgekeerd met opzet gebruik voor het verkrijgen van dunne stokken, voor tabaksdolken. Inlanders kappen zelfs in dit geval dikke spruiten dadelijk af, en beweren, dat voor elke dikke twee dunnere in de plaats komen. Men neemt bij voorkeur de binnenste halmen weg, om aan de jonge stengels de beschutting tegen den wind

niet te ontnemen, en kapt ze zoo dicht mogelijk bij den grond af, ten eerste om te zorgen dat de stompen niet hinderlijk zullen zijn bij het later oogsten van de nabijstaande andere halmen, ten tweede om te beletten, dat, in de plaats van rhizoomknoppen, zijknoppen van den stomp uitloopen, die toch nooit bruikbare stengels leveren. Slechts voor doeri maakt men een uitzondering: hier laat men stompen van 10—12 voet staan, omdat bij deze soort de stengels voorover zouden vallen, wanneer zij den steun van de gekapte zouden missen. De stompen bedekken zich dadelijk met een groot aantal gedoornde takken, die een rij van deze stoelen tot een uitmuntende afsluiting van het erf maken, en tevens de van deze soort zoo gezochte jonge knoppen tegen diefstal beschermen.

Hoe langer men tusschen twee oogsten den bamboestoel met rust laat, des te grooter is de totale opbrengst, daar de jaarlijksche bijgroei van stengels evenredig is aan den omvang van de plant. Groote stoelen zijn dan ook een bewijs van de welgesteldheid van een desa, want bij geldnood kapt de Inlander veel te vroeg en te veel. Een plant, waarvan gedurende 2—3 jaar niet gekapt is, bezit volgens Dr. SOLLEWIJN GELPKE, bij bamboe-doeri gemiddeld 35 kapbare en 15 jongere stengels, bij bamboe-apoes 52 kapbare en 28 jongere. Wordt naar gelang van de dadelijke behoefte gekapt, dan zijn die getallen nog niet half zoo groot. Als oogst van gemiddelde stoelen in drie jaar mag gerekend worden op: 18 stengels bij bamboe-doeri, 30 bij bamboe-tali, 20 bij pring-djawa (*Gig. atter*) en pring-djabal (*Bamb. nana*) en 40 bij pring-rampal (*Bamb. vulgaris*) en pring-woeloeh (*Melocanna humilis*). Een goed verzorgde bamboe-tali aanplant, 6 × 3 voet, heet in het 3de jaar reeds 2000 tabaksdolken per bouw te leveren en in volgende jaren het drievoudige en meer.

BEHANDELING VAN DE GEOOGSTE HALMEN.

Bamboe-tali moet, om bruikbaar te wezen voor het vlechten van hoeden, enz., nog groen zijn, en een zoo gaaf mogelijke opperhuid bezitten. In de meeste andere gevallen bezigt men evenwel bamboe, die een nabehandeling ondergaan heeft. Allereerst zet men de stengels overeind, liefst in de schaduw van hooge boomen, tot zij geheel geel en droog zijn; hoe droger hoe beter. Daarna worden de stengels in

stilstaand of zwakstroomend water gelegd („rendem"); bij de dikkere moeten vooraf alle geledingen „aangeboord" worden, waartoe men er met een smallen beitel vierkante openingen in slaat. Men zorgt er voor, dat de stengels geheel onder water liggen. Zij blijven hier 15—30 dagen in; er treedt een gisting op, die de bamboe tegen latere aanvallen van boeboek vrijwaart. Een methode, die in het klein toegepast wordt als voorbehoedmiddel tegen boeboek, zoowel op Timor, als in Japan, is het verwarmen van de bamboe boven vuur, en het afwrijven van de uitzweetende was.

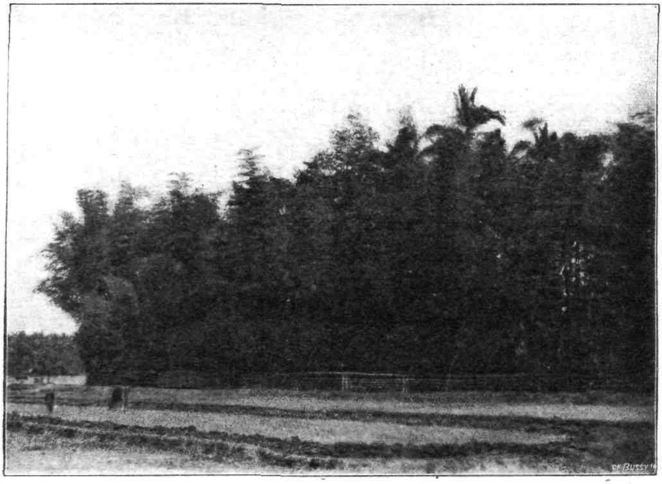


Fig. 211. Kampongrand met bamboe.

VERBREIDING VAN DE CULTUUR.

Bamboe neemt niet slechts veel plaats in, doch heeft bovendien de eigenaardigheid, dat de bouwgrond er om heen voor beplanting vrijwel ongeschikt is tot zoover als de bamboe hoog is. Voegt men hierbij, dat in de bamboestoelen eekhoorns schuilen, die de grootste vijanden van den klapperboom zijn, dan is het begrijpelijk, dat de inlander bamboe het liefst buiten zijn erf, of in de uiterste hoeken

ervan plant. Voorts vindt men haar langs rivieren en op minder vruchtbare gronden. Minderwaardige bamboe werd voorheen uit de djati- en wildhoutbosschen in groote hoeveelheden ingezameld, maar deze voorraad ging in sommige streken zoo sterk achteruit, dat eenerzijds, bijv. in Besoeki, het kappen zonder vergunning verboden is en anderzijds aangedrongen wordt op het aanleggen van afzonderlijke bamboe-tuinen. Zulke geregelde aanplantingen heeft men slechts in een beperkt aantal streken en wel: in Noord-Bantam, in den Preanger, in Cheribon, in Pekalongan, in Kedoe (Wonosobo en Temanggoeng, waar de aanplant van de bevolking door het Boschwezen overgenomen en sedert nog uitgebreid is), te Ngrambe (Madioen), in de afdeeling Malang (Pasoeroean) en op Madoera. In Banjoemas en in Kediri werd vooral aangeplant ten behoeve van de krandjang-vlechterij voor de suikerfabrieken, doch sedert het gebruik van zakken toeneemt, is de behoefte aan bamboe verminderd. Daartegenover staat, dat groote hoeveelheden gebruikt worden bij de tabakscultuur, voor droogloodsbouw en tabaksdolken. De onderneming „Oud Djember" heeft zelfs te Tjoeraktepas een eigen bamboe-aanplant voor dit doel aangelegd.

In de Buitenbezittingen bestaan nergens geregelde aanplantingen; van Java worden goede soorten ingevoerd, daar op vele plaatsen de inheemsche minderwaardig zijn.

Voor zoover de gekapte bamboe niet voor plaatselijk gebruik noodig is, wordt zij langs de rivieren in vlotten (getek) afgevoerd, vooral langs den Tjiliwong, naar Tangerang en Batavia; langs den Tjitaroem; langs den Tjitandoei, naar de Segara Anakan en Tjilatjap, waar groote stapelplaatsen van bamboe uit den Preanger en Banjoemas zijn; langs de Kali-Toentang, van Demak naar Semarang; en in Kediri, langs den Brantas naar Soerabaja.

Op Sumatra heeft afvoer van bamboe plaats in Palembang, van uit het binnenland naar de hoofdplaats.

Takalar (Celebes) voert bamboe uit, onder andere naar Soembawa en Makassar.

Gebruik van bamboe.

Op de tallooze toepassingen van bamboe voor huizenbouw en in het dagelijksch leven van den Inlander zal hier niet nader worden

ingegaan. Slechts eenige bedrijven, waarvoor aanzienlijke hoeveelheden benoodigd zijn, en die ten deele in het bovenstaande reeds vermeld werden, zullen hier worden genoemd.

1. *Bamboe-hoeden industrie*, (*„Chapeau rotin"*). Deze nijverheid, waarschijnlijk uit Manila tegen het midden van de vorige eeuw ingevoerd op het land Tji-longoh, bij Tangerang, heeft zich uitgebreid over geheel Oostelijk Bantam en het Westelijke deel van de residentie Batavia tot aan de Wijnkoopsbaai, en voorts in den Preanger, van Bandoeng tot Singaparna. Het materiaal is bamboe-tali. In Bantam is deze zoo schaarsch geworden, dat voor minder fijne hoeden ook van andere soorten gebruik gemaakt wordt.

In het jaar 1908 werden ongeveer 10 millioen (dubbel-) hoeden gemaakt, waarvan 6.8 millioen voor het buitenland. Deze uitvoer is bijna geheel in handen van Fransche handelaars, waarvan het meest bekend is de heer L. PETIT-JEAN, die tevens werkplaatsen bezit voor het bleeken en opmaken van de hoeden voor locaal gebruik.

2. *Suiker-krandjangs*. Deze industrieele toepassing, die den groot sten omvang bezat in de centra der suiker-cultuur, is sterk in beteekenis achteruitgegaan nu de Java-suiker meer en meer in goeni-zakken verscheept wordt. De krandjangs worden van grof gespleten bamboe ineengevlochten, en zijn gevoerd met kadjang, d. i. aaneengeregen bladeren van den nipa- of den gebang-palm.

3. *Bamboe benoodigd voor de tabakscultuur*. Vooral in Oost-Java gebruikt men voor den bouw van droogloodsen en voor tabaksdolken zoo groote hoeveelheden bamboe, dat het Bestuur zich genoodzaakt heeft gezien den vrijen aankap in de bosschen te verbieden. Thans wordt een kleine retributie geheven, terwijl ook ten behoeve van de tabakscultuur aanplantingen van bamboe bestaan.

4. *Bamboe als grondstof voor papier*. In de kartonfabriek van den heer HEIJMERING te Soerabaja wordt onder anderen bamboe als grondstof gebezigd. Ook te Indramajoe zal waarschijnlijk een fabriek verrijzen, die dit materiaal zal verwerken. Volgens SINDALL levert $2^1/_2$ ton bamboe één ton halfstof. Een fabriek met capaciteit van 300 ton bamboecellulose heeft een aanplant van bijna 6000 H.A. noodig. Papier van éénjarige stengels is het beste, doch ook tweejarige stengels zijn

uitstekend bruikbaar; het oogsten van deze laatste schaadt den aanplant minder.

Voor halfstof-bereiding worden eerst met cirkelzagen de knoopen verwijderd; men breekt de geledingen in een crusher, en kookt ze vervolgens 6—7 uur onder druk met bijtende natron. De halfstof wordt vervolgens uitgewasschen, gemalen, gezeefd, en ten slotte door persen van het overtollige water bevrijd.

LITTERATUUR.

Dr. S. H. KOORDERS, Exkursionsflora von Java, Bd. I, Monokotyledonen; Jena, 1911, bladzijde 165 en volgende.

———, Enkele opmerkingen over bamboesoorten en over de cultuur van bamboe in het boschdistrict Bagelen-Java; *Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indië*, 71, 1905, bladzijde 239.

Prof. Dr. C. SCHRÖTER, Der Bambus u. seine Bedeutung als Nutzpflanze; Zürich, 1885.

Dr. J. H. F. SOLLEWIJN GELPKE, Naar aanleiding van *Staatsblad* 1878, No. 110; Batavia, 1901, bladzijde 211.

D........, Bamboe-cultuur, *Tectona*, 1912, bladzijde 533.

Bulletin Koloniaal Museum, No. 50, 1912, bladzijde 149.

Rotan[1]).

Beschrijving.

Rotan („rotting", ten onrechte ook wel „Spaansch riet") noemt men de gedroogde stengels van een aantal soorten van palmen, die zich door hun klimmende levenswijze onderscheiden, en in hooge mate bijdragen tot het karakter van de oerwouden van onzen Archipel. Slechts in de bosschen van het hooggebergte zal men ze te vergeefs zoeken.

De *Rotanpalmen* behooren tot de geslachten *Korthalsia* (19 spec.), *Ceratolobus* (2 spec.), *Plectocomia* (6 spec.) en *Calamus* (inclusief *Daemonorops* ± 200 species). Zondert men één West-Afrikaansche soort van laatstgenoemd geslacht uit, dan vindt men deze geheele groep slechts in Zuid-Oost-Azië en Australië, van de Zuidhelling van het Himalaya-gebergte in het Westen, tot de Brisbane-river op Nieuw-Holland in het Oosten, en Canton in het Noorden. Het vormenrijkst en veelvuldigst komen zij evenwel voor op Malakka en de groote Soenda-eilanden.

In West-Afrika en Amerika vindt men wel andere klimmende palmen, doch geen dezer soorten komt als rotan in den handel.

Deze palmlianen bezitten stengels, die bij een dikte van $^1/_2$—8 c.M. enorme lengten kunnen bereiken. Treub mat een stengel van 240 Meter, en ongetwijfeld zullen in de oerwouden vele rotans voorkomen, die dit exemplaar van 's Lands Plantentuin nog overtreffen. Veelvuldig hebben zij van 50—100 Meter lengte. De rotan bezit een wortelstok, van waar uit talrijke uitloopers omhoog gaan, zoodat zich evenals bij de bamboe een „stoel" vormt, die tot honderd stengels kan leveren. Tot de grootste en dikste soorten behoort *Calamus Manan Miq.*, die evenals vele andere lianen drinkbaar water verschaft, wanneer men den stam op twee plaatsen doorhakt, en het vrijgekomen gedeelte laat uitlekken. Uit de vaten van een stengelstuk van $1^1/_2$—2 Meter

[1]) Na het voltooien van dit hoofdstuk verscheen een belangrijk overzicht van de handelssoorten van rotan in de *Beknopte handleiding voor Warenkennis*, uitgegeven door het Hoofdbureau der In- en Uitvoerrechten en Accijnzen in Nederlandsch-Indië.

verkrijgt men op deze wijze ongeveer een drinkglas vol vocht. De armdikke stengels van deze rotan-manau dienen o.m. voor kabels bij het maken van hangbruggen over de breede Sumatraansche rivieren.

Jonge rotanpalmen worden in Indië veel als potplant in voorgalerijen gekweekt; zij groeien dan nog rechtop. Later wanneer de palm hooger geworden is, zou de stengel de kroon niet meer kunnen dragen, en in het woud zoekt de plant dan steun. In wijden kring grijpt zij om zich heen met behulp van lange zweepvormige organen, (flagellen), die in den regel aan den top der gevinde bladeren, als voortzetting van de bladspil staan en Meters lang kunnen zijn. Bij een aantal *Calamus*-soorten zijn de flagellen van een andere natuur en moeten zij — ingeplant in de bladoksels — beschouwd worden als niet verder ontwikkelde bloeiwijzen. Deze flagellen zijn buigzaam, taai, en dragen aan de rugzijde van afstand tot afstand in halven krans 5—6 stevige weerhaken. Wat binnen het bereik van deze zweepen komt, wordt gevangen, en komt omgekeerd bij den groei of door den wind zulk een orgaan over een boomtak te liggen, dan blijft het daaraan met de weerhaken vastzitten, waardoor de rotanpalm steun verkregen heeft. Zoolang het blad nog groeit, kunnen de flagellen gemakkelijk telkens verder over den tak geschoven worden, maar van terugglijden is geen sprake. In het oerbosch, met zijn dicht gebladerte, vindt ieder blad aldus een aangrijpingspunt, terwijl de nog groeiende top, met pas ontwikkelde flagellen zich recht omhoog boort door het loof, om zich later op nieuwe, hooger gelegen plaatsen vast te hechten. In mindere mate wordt de plant gedragen door tallooze recht uitstaande stekels op de bladscheeden, die den stengel omhullen en hem ruw maken.

Heeft de rotanpalm de hoogste kruinen van het woud bereikt, dan valt er niet meer te klimmen, en kan hij slechts links of rechts doorgroeien. Dan begint een eigenaardig verschijnsel op te treden. Naarmate aan den top nieuwe bladeren bijgroeien, verdorren aan de basis van den kroon oudere, en telkenmale als er een afvalt, verliest de plant een harer steunpunten. Het stengelgedeelte, dat hieraan bevestigd was, zal nu dus terugglijden tot dat de overige zweepen het daarin beletten. Daar dit zich keer op keer herhaalt, vindt men den bladerloozen stengel van een ouderen rotanpalm in windingen en slingers op den bodem van het woud liggen, terwijl slechts het jongste gedeelte in een sierlijke bocht omhoog gaat tot de plaats, waar in het groen zich de kroon

van den palm bevindt. De opstijgende sapstroom moet dus van de wortels tot de bladeren vaak een weg van honderd en meer Meters door een zeer dunnen stengel afleggen, hoewel de groeiende deelen wellicht slechts een 25—30 M. boven den bodem verheven zijn.

De rotanstengels bezitten een gladde, sterk verkiezelde opperhuid. De bladeren zijn geveerd, en al of niet voorzien van een flagellum met weerhaken, die vaak ook aan den algemeenen bladsteel en andere deelen van de plant voorkomen. De bloemen zijn dikwijls éénslachtig, waarbij dan één exemplaar slechts mannelijke, een ander slechts vrouwelijke bloemen draagt (tweehuizigheid)[1]). Deze laatste vertoonen na den bloeitijd trossen van grootere of kleinere, meest bolronde bessen, die van buiten een glimmend bruingele, geschubde, huid vertoonen, waaronder zich een sappige laag bevindt.

Soms worden deze bessen in het zout ingelegd en gegeten. Bij gebreke van pinang kauwen de Inlanders de zaden van sommige soorten bij de sirih. Jonge loten worden vaak gegeten. In de Padangsche Bovenlanden dienen de bladeren soms tot dakbedekking (rotan-sikek, *Calamus depressiusculus T. et B.*)

De belangrijkste rotansoorten.

De botanische kennis betreffende de rotansoorten van den handel is evenmin als die van de bamboe, voldoende om een betrouwbaar overzicht te geven. Bij het bestaan van ruim twee honderd *Calamus*-species en van haast even zoo vele, plaatselijk dikwijls verschillende, Inlandsche namen is de verwarring in vele opzichten grenzeloos.

Niet alle rotanpalmen zijn bruikbaar. Het meest waardevol zijn de fraai glimmende soorten, met lange stengels en ver uiteenliggende knoopen. Bovendien moet het materiaal, dat voor vlechtwerk gebruikt wordt, gemakkelijk splijtbaar zijn en vooral niet splinteren. Enkele soorten voldoen aan deze eischen en zij komen dan ook alleen in aanmerking voor den aanleg van rotantuinen. Als handelsartikel is *bindrotan* verreweg het belangrijkst. Hieronder verstaat men de dunnere ongeveer potlooddikke soorten, die gemakkelijk gebogen kunnen

[1]) Dat de Inlanders dit ook weten, bewijst hun onderscheiden van „rotan laki" en „rotan bini."

worden, en in hun vaderland voor vele doeleinden touw vervangen, o.a. voor het want van vaartuigen en bij huisbouw in plaats van spijkers, die bij bamboe onbruikbaar zijn. In vieren gespleten, van het weekere hart ontdaan en aaneengeregen, dient bindrotan tot het vervaardigen van eenvoudige, stevige matten, terwijl de voorzichtig gespleten bast een materiaal vormt voor vlechtwerk van allerlei aard. Ook zware ankerkabels worden, o.a. in de Molukken, van bindrotan gevlochten. In Europa

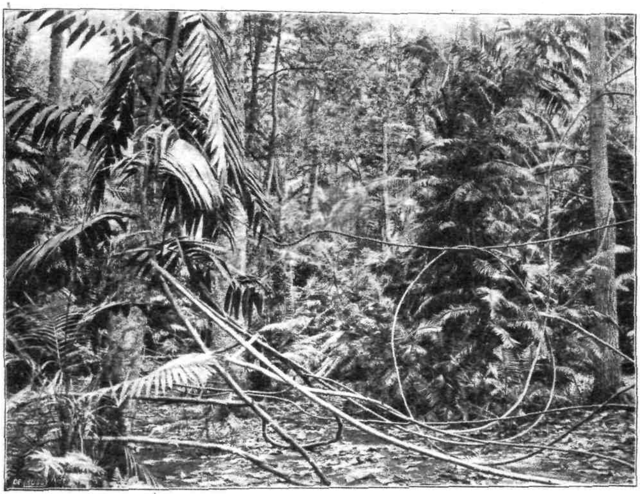


Fig. 212. Rotanpalmen in 's Lands Plantentuin.

gebruikt men rotan voor allerlei mandenwerk, voor kleedenkloppers, enz. Meest splijt men de stengels met de hand of machinaal zóó, dat de glanzende buitenlaag in smalle strooken vrijkomt van het weekere, witte, gemakkelijk kleurbare binnengedeelte. De eerste dient o.a. voor de bekende opengewerkte stoelzittingen, voor omwinding van pooten en armleuningen van rotanmeubelen, enz., terwijl het laatste, „pitriet", eveneens voor mandewerk, enz. gebruikt wordt. De afval van rotan wordt tot vulstof verwerkt.

Het in de bosschen verzamelde materiaal is van allerlei soorten afkomstig. In de Molukken vindt men over het algemeen andere dan op de Soenda-eilanden, en het vasteland van Azië heeft wederom eigen soorten. Tot de meest belangrijke behoort de groep van de *rotan-sega*, waaronder vrij zeker meerdere soorten samengevat moeten worden (*Calamus ornatus Bl.*, *C. micranthus Bl.*, *C. Reinwardtii Mart.* (op Java), e. a.). Ook *rotan-djawa* (*C. viminalis Reinw.*) van Borneo, wordt veel voor vlechtwerk gebruikt. De drakenbloedpalm, *rotan-djernang* (*Daemonorops Draco Bl.*), levert eveneens een zeer gezochte rotan, die voor fijn vlechtwerk o. a. naar China en Japan uitgevoerd wordt. Bij deze soort zijn de geledingen zeer lang en is de opperhuid fijn en glad. Ook zijn de stengels bijzonder buigzaam.

De *stokrotan* (handrotan) van den handel wordt gevormd door de dikkere soorten, die bruikbaar zijn voor parapluien en wandelstokken, billardqueues, zweepstelen en dergelijken. In Indië dienen zij ook wel voor piekstelen; men hangt de geoogste stengels voor dit doel, met een gewicht bezwaard, in den rook te drogen, om ze goed recht te maken. *Calamus Scipionum Lour.* levert de „Malaca-canes", door berooking fraai bruin gekleurde wandelstokken. Waarschijnlijk is deze soort de *rotan-semamboe* (de „mannetjes-rotan") van Sumatra en Borneo, met fraaie, lange geledingen, die vooral dan bruikbaar zijn, wanneer ze een goed cylindrischen vorm (zonder rug) bezitten. Naast deze leveren talrijke andere soorten stokrotan, onder anderen de „zwarte rotan" (*Daemonorops melanochaetes Bl.*). Een bijzondere plaats neemt *Eugeissona tristis Bl.* in, een palmsoort, nauw verwant aan de rotan, doch een niet-liaan. Deze plant vormt geen eigenlijken stam, maar zet zich volgens TEYSMANN door jonge spruiten in de breedte uit. Uit den voet ontspringen rechte luchtwortels, die zich horizontaal of schuin opwaarts gekeerd verlengen. Deze wortels zijn als „kadjatouw" bekend en uiterst geschikt voor wandelstokken: licht, recht, gelijkmatig dunner wordende, zeer fraai donker- en lichtbruin gestreept en goed te polijsten.

Behalve deze eigenlijke rotans, noemen de Inlanders aldus nog een aantal soorten van *Ptychosperma* (palmen), *Phyllostachys nigra Munro* (bamboe-soort) en *Flagellaria indica L.* (een klimplant), die bij hen soms rotan vervangen, doch voor de wereldmarkt geen beteekenis hebben.

De cultuur van rotan.

Steeds dieper moeten op Sumatra en Borneo de boschproductenzoekers het oerbosch intrekken om rotan te vinden, en binnen afzienbaren tijd zal de voorraad in de wildernis practisch uitgeput zijn. Reeds voor jaren is men dan ook begonnen rotan uit te planten en dit is zoowel op Sumatra als op Borneo op groote schaal gedaan; van millioenen gekweekte rotanpalmen wordt geoogst.

Ook voor Europeesch kapitaal is rotan-cultuur aanbevolen, wel niet als hoofdbedrijf, maar dan toch om de haast op elke onderneming voorkomende, voor andere gewassen door drassigheid ongeschikte gronden rentegevend te maken. Bepaald moerassig mag ook voor rotan de bodem niet zijn. Liefst moet hij veel zand bevatten.

Rotan wordt uit zaad gekweekt of door scheuren vermenigvuldigd. Bij kweeken uit zaad verwijderen de Inlanders, ten einde het ontkiemen te bevorderen, de geschubde buitenschil en het vruchtvleesch, door de vruchten in een bamboemand, onder toevoeging van veel water, met de voeten te treden. Vervolgens doet men de pitten in een goeni-zak; dagelijks worden ze tweemaal overvloedig met water, begoten. Na ongeveer 14 dagen ziet men aan de pitten witte stippen te voorschijn komen: een begin van ontkieming. Nu worden de zaden onmiddellijk in kweekbedden van rulle aarde overgebracht op afstanden van 5 c.M., en 2—3 c.M. diep. Deze kweekbedden moeten in de schaduw van boomen liggen of van een afdak van klapperbladen voorzien worden, terwijl men ze goed nat houdt. Men kan ook de zaden onmiddellijk in de kweekbedden uitleggen en deze met een laag half vergaan blad bedekken. Na 1—2 maanden krijgen de kiemplantjes bladeren. Men kan ze overplanten wanneer ze 10 c.M. hoog zijn, doch beter is het hiermede te wachten tot ze een lengte van minstens 20 c.M. bereikt hebben. Zij loopen dan in het bosch minder gevaar verstikt te worden onder afvallende takken of bladeren. Het overplanten dient in den natten tijd plaats te hebben. Men trekt de jonge plantjes voorzichtig uit de vooraf flink nat gemaakte kweekbedden. Opnemen met kluit zou natuurlijk beter zijn dan uittrekken, maar is bij aanplant in het groot te bezwaarlijk. Bij het weder in den grond zetten mogen de wortels niet geheel onder de aarde komen, daar zij dan verstikken. In dit opzicht zijn de jonge rotanplantjes zeer gevoelig.

Vooraf kappe men in het te beplanten bosch, in de richting Oost-West paden (rintis) van 2 Meter breedte open, waartusschen telkens een strook bosch, eveneens 2 Meter breed, blijft staan, waarin zoo noodig steunboomen worden bijgeplant. Loodrecht daarop maakt men de eigenlijke wegen van 4 Meter breedte. In de paden plant men de jonge rotan, op afstanden van 6—8 Meter. Op één bouw komen ± 900 planten. Zet men ze dichter op elkaar, dan wordt de uitstoeling belet; de steunboomen breken tengevolge van den te zwaren last, en de lianen groeien zóó verward dooreen, dat de oogst zeer bemoeilijkt wordt, en men slechts korte stengelstukken verkrijgt, die weinig opbrengen.

Als steunboomen zijn het best die, welke taai hout bezitten, en geen breed verspreide oppervlaktewortels bezitten, waardoor de groei van de rotan belemmerd zou kunnen worden Ook moet men de jonge plantjes niet te dicht bij de boomen plaatsen; zij bereiken toch later hun steun wel. Zonder klimmen levert de rotan geen bruikbaar product, daar de geledingen dan kort blijven en de stengels krom worden en wankleurig zijn.

Is de aanplant zeer sterk beschaduwd, dan heeft de groei slechts langzaam plaats en is het product later ook ijl; min of meer aan de zon blootgesteld groeit rotan snel, zoodat men veel spoediger met den oogst kan beginnen. Na 5—6 jaar begint de plant te bloeien.

Wanneer in een bestaanden tuin ingeboet moet worden, neemt men daarvoor geen jonge planten, doch snijdt men een klein deel van den stoel van een der naburige planten af. Ook kan men, wanneer men genoeg plantmateriaal kan krijgen, den tuin aanleggen van zulke loten.

Behalve door uitzaaiing kan men een aanplant maken van jonge, uit de bosschen gehaalde planten, die men van de bevolking kan koopen. Op Sumatra en Borneo zijn deze gemakkelijk te verkrijgen; op Java is dit bezwaarlijker. Het plantmateriaal moet, behalve de eerste twee kleine blaadjes, nog 2—4 goed ontwikkelde bladeren bezitten, een jong blad in het hart moet in ontwikkeling zijn ($^1/_2$—3 c.M. lang) en de wortels mogen niet te sterk zijn geschonden. Wanneer de planten over belangrijke afstanden vervoerd moeten worden, dient men eenige voorzorgen in acht te nemen. Men laat aan de jonge planten slechts één blad, kort de wortels in, en zet hen vervolgens in een ondiepe kist met een laag aarde; vult met aarde aan, tot de wortels bedekt zijn, en

geeft goed water. Vóór het vervoer overdekt men de kist met een mat, die over een paar bamboes gespannen wordt en aan de vier zijden wordt vastgemaakt. Gedurende het transport mag slechts spaarzaam water gegeven worden, en alleen dan wanneer de reis lang duurt. De rotanplanten kunnen zoo een lang vervoer verdragen, wanneer zij slechts, zonder elkaar te kneuzen, dicht opeen staan. Ter bestemder plaatse aangekomen worden de kisten dadelijk ontpakt; men zet de planten op kweekbedden om te herstellen. Eerst wanneer zich het hartblad ontplooid heeft, en een nieuw blad in aanleg is, kunnen zij in het bosch overgeplant worden. Wanneer men de planten lang op de kweekbedden houdt, zal een groot percentage na uitplanten goed aanslaan en weinig behoeven te worden ingeboet. Men spreidt de wortels van de jonge rotan bij het planten zooveel mogelijk uit.

Onderhoud vereischt de aanplant weinig. Men hakt den grond rondom de planten zoo noodig los en bevordert door jaarlijks aanaarden de uitstoeling. Ook moet men er zorg voor dragen, dat de boschstrooken nu en dan worden besnoeid, zoodat de paden niet dichtgroeien. Tweemaal 's jaars onderhouden is voldoende.

Evenals dit bij bamboestoelen het geval is, zijn de stengels van jonge planten dunner dan die van oudere exemplaren.

Op Sumatra en Borneo wordt op het oogenblik reeds allerwege in de meer nabij de kust gelegen streken rotan aangekweekt; in West-Borneo zelfs in het Midden- en Boven-Kapoeas gebied. De tuinen worden het eigendom van de bevolking, hetgeen maakt dat deze eenige zorg besteedt aan den aanplant en bij het oogsten minder ruw te werk gaat, dan in het oerbosch.

De soort, die door de bevolking aangeplant wordt, is bijna overal *rotan-sega* (*Calamus ornatus Bl.*), op Borneo als *rotan-taman* bekend. B. Broers beveelt ook cultuur van *irit* (*Daemonorops niger Bl.*) aan; deze soort levert niet slechts door uitstoeling meerdere stengels, maar bovendien door gewone vertakking, zoodat zij zich na roekeloos oogsten veel spoediger dan andere soorten herstelt. In het Barito-gebied heeten ook *rotan djawa* (*Calamus viminalis Reinw.*) en *rotan poetih* (*Calamus albus Pers.*) gekweekt te worden.

Een rotan-aanplant, eenmaal tot stand gekomen, eischt weinig onderhoud en is een bezit, dat zekere winsten afwerpt.

Het inzamelen en vervoeren van rotan.

Na omstreeks acht jaar kan men met den oogst van rotan beginnen. De stengels zijn rijp, wanneer de bladscheeden loslaten en de gladde stam zichtbaar wordt. Niettemin moet men niet kappen, wanneer zij nog kort zijn, ook al dragen ze het kenmerk van rijpheid. Het geheele jaar door kan men oogsten. De rotan wordt afgehakt op 1 M. boven den grond, daar de plant dan weder uitloopers krijgt, die na ongeveer vijf jaar opnieuw oogstbaar zijn. Men maakt het ondereinde vrij van scheeden en haalt het daarna zoover mogelijk door een spleet, die in den steunboom gehakt wordt; op deze eenvoudige manier worden alle aanhangende bladscheeden, enz. in eens verwijderd. De stengel wordt verdeeld in stukken van 4—6 M. lengte, met rechte snijvlakken. Het topgedeelte is over een belangrijken afstand week en onbruikbaar, zoodat dit weggeworpen wordt.

Bij het oogsten moet men oppassen de jonge loten niet te beschadigen.

De verzamelaar bundelt de rotanstukken en brengt ze naar de plaats, waar zij gedroogd kunnen worden [1]). Dit moet geschieden door hen in een luchtige, overdekte ruimte op te hangen, als men een fraai bruin of geel gekleurd product wil krijgen. Directe zonnestralen doen de kleur verbleeken, terwijl regen, vooral wanneer deze op de rotan opdroogt, aanleiding geeft tot het onstaan van witte vlekken, die de waarde verminderen.

Rotan-sega wordt bovendien, in half gedroogden toestand, gepolijst, door de stengels eenigen tijd achtereen met kracht om een stuk hout (roenti) te trekken; door dit polijsten wordt de handelswaarde verhoogd.

Na-drogen in de zon kan zonder bezwaar geschieden. Daarna hindert het niet meer of de rotan bij het volgende vervoer nat wordt. Van het binnenland van Borneo uit geschiedt dit langs de rivieren, en waar stroomversnellingen en watervallen zijn, laat men het product, in bundels van ± 1 Meter middellijn, eenvoudig afdrijven, om het beneden de watervallen op te vangen. Daar vereenigt men de bundels tot vlotten, die ieder door een stuurman verder gebracht worden. Door de handelaars op de kustplaatsen worden de rotans weer glimmend gewreven voordat zij naar Europa verscheept worden.

De boschproductenzoekers op Borneo moeten als belasting aan

[1]) Dikwijls wordt rotan vóór het drogen één tot drie dagen in water uitgeloogd, en vervolgens gewasschen. Minderwaardige rotan wordt wel boven vuur gedroogd, waardoor de kleur in den regel donkerder is.

den beheerscher van het gebied, waar zij de rotan in het wild snijden, één tiende van den oogst afstaan.

Borneo is het land, dat de grootste hoeveelheid rotan levert. Van Bandjermasin en Pontianak wordt het product door Chineesche stoomers naar Singapore gebracht. Rotan is een goedkoop artikel en kan geen hooge vrachtkosten dragen. Daar het zoo goed als niet aan bederf onderhevig is, heeft de verscheping geen haast. Het wordt veelal voor verstouwen van andere lading gebruikt en zoo naar Europa gevoerd. Terwijl de inzamelaar per stuk verkoopt, wordt rotan in het groot pikolsgewijze verhandeld.

De voornaamste landen van herkomst van rotan zijn Celebes, Borneo, Sumatra (vooral Palembang en de Bataklanden) en Malakka; de hoofdhavens van uitvoer zijn Makasser en Singapore. Behalve de genoemde streken, voorzien Cochin-China, Burma en het Oostelijke deel van den Himalaya in de behoeften van de wereldmarkt. De overige landen, waar rotan-lianen voorkomen, moeten hun eigen tekort door invoer dekken.

Fig. 213. Rotanpalmen in het woud.

Nieuw-Guinea heet rijk te zijn aan goede rotansoorten, doch voert nog niet uit; in de toekomst kan dit een belangrijk artikel voor het eiland worden.

UITVOER VAN ROTAN.

Deze bedroeg naar de waarde:

		1904.	1905.	1906.	1907.
Bindrotan.	Nederland. . .	f 578.550.—	f 668.153.—	f 1.051.778.—	f 740.897.—
	Andere landen.	„ 3.861.176.—	„ 3.911.842.—	„ 5.616.493.—	„ 5.752.520.—

		1908.	1909.	1910.
Bindrotan.	Nederland	f 394.326.—	f 295.939.—	f 485.661.—
	Andere landen	„ 4 800.240.—	„ 4.675.599.—	„ 6.584.725.—

		1904.	1905.	1906.	1907.
Stokrotan.	Nederland. . .	f 2.296.—	f 8.425.—	f 13.567.—	f 8.475.—
	Andere landen.	„ 57.753.—	„ 36.316.—	„ 68.664.—	„ 58.340.—

		1908.	1909.	1910.
Stokrotan.	Nederland.	f 1.609.—	f 5.121.—	f 21.740.—
	Andere landen	„ 5.950.—	„ 172.997.—	„ 103.340.—

LITTERATUUR.

B. BROERS, Een en ander over de cultuur van Rotan; *Teysmannia*, XIII, 1902, blz. 194.

VAN DRIESSCHE, Nota betreffende het landschap Landak; *Tijdschrift van het Aardrijkskundig Genootschap*, Tweede Serie, XXX, 1913, blz. 59.

F. W. VAN EEDEN, Rotans en Palmen van Borneo; *Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid*, IIIde reeks, deel IX, 1868, blz. 113.

C. V. E. LEEMBRUGGEN, De cultuur van Rotan; *Tijdschrift van Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indië*, deel LIX, 1899, blz. 262.

Prof. Dr. F. A. W. MIQUEL, Flora van Nederlandsch-Indië, deel III; Amsterdam—Utrecht—Leipzig, 1855.

————, Sumatra, Amsterdam—Utrecht, 1862.

Dr. A. W. NIEUWENHUIS, Quer durch Borneo; Leiden, 1907.

Encyclopaedie van Nederlandsch-Indië, deel III, blz. 461.

Beknopte handleiding voor Warenkennis, uitgegeven door het Hoofdbureau der In- en Uitvoerrechten en Accijnzen; Batavia, 1913, blz. 182.

INDEX.

A.

		Blz.
Aaltjes	I 396, II	289
Aanplant van suikerriet	II	121
Aardappel	III	323
„ analyse	III 326,	327
Aardbeien	III	657
Aardnoot	II 42,	227
„ invoer	II	240
„ oliebereiding	II	234
„ productie en handel	II	237
„ prijzen	II	241
„ samenstelling	II 232,	233
„ uitvoer	II	329
Abacá	III	527
Abroma augusta L.	II	372
Absorptieverbindingen	I	73
Absorptievermogen van den bodem	I	72
Acacia leucophloea Willd	III 196,	759
Acer riveum Bl.	III	194
Achras Sapota L.	III	615
Acridium melanocorne	II	724
Ademhaling van planten	I	190
Adjiren	II	289
Adorchus	II	433
Advokaat	III	652
Aecidium cinnamomi	II	866
Aegeria spec.	II	441
Aegus acuminatus	II	733
Aetherische oliën	II	889
„ „ destillatie van	II	891
Afleggers	I	248
Afvallen van bloemknoppen bij koffie	II	705
Afschepingen van Java-suiker	II	149
Agathis loranthifolia Salisb.	II	202
Agave	III	500
„ analyse	III	509
„ bereiding	III	515
„ bladlengte	III	513
„ cultuur	III	510
„ groeivoorwaarden	III	505
„ planten	III	500
„ verspreiding	III	504

		Blz.
Agave vezel	III	500
„ vezeluitvoer	III 506,	507
„ cantala Roxburgh	III	503
„ cantula	III	503
„ elongata	III	502
„ fourcroydes Lemaire	III	502
„ ixtle	III	502
„ rigida elongata	III	502
„ rigida longifolia	III	502
„ sisalana Perrine	III	502
Agel	III	550
Aglaria eusideroxylon K. V.	III	593
Agregraten	I	39
Agrotis interjectionis Guèn	III 101,	726
„ segetum	II	726
„ ypsilon	II	726
Akar-wangi	II	902
Alang-alang	III	270
Albizzia stipulata	III	196
„ moluccana	III	602
Alcaloidgehalte in coca	III	163
Alcides Leeuweni Heller	II	437
Aletia argillaceae	III	452
Aleurodes Bergi Sin.	I 394 II	105
„ lactea Zehnt	II	105
„ longicornis Zehnt	II	105
Aleuronda	II	22
Aleuritus moluccana	II	801
Algarobilla	III	710
Allelomorphe eigenschappen	I	287
Alligator-pear	III	652
Allium cepa Linn.	III	695
Allium porrum Linn.	III	685
Aloë	II	58
Alphonzo d'Albuquerque	II	768
Alpinia cardamomum	II	876
„ malaccensis Roscoe	II	901
„ officinarum	II	881
Alto-cumuli	II 20,	22
Altingia excelsa Noronha	III	196
Aluminiumoxyd	I	39
Amâ's	II	7
Amâ-bambang	II	47

Blz.
Ama-mentek . . . II 47
„ poetih . . . II 52
„ wereng. . . . II 49
Amadina orisafora. . . . II 55
Amaranthus oleraceus L. . . . III 693
Amaryllidaceae . . . III 500
Amiden . . . II 84
Amidozuur . . . II 84
Ammoniakdampen . . . I 371
Ampas . . . II 135
Anaerobe bacteriën . . . I 52
Anaerobiose . . . I 197
Analyse van aardappel . . . III 327, 327
„ „ aardnoot . . . II 232, 233
„ „ agave . . . III 509
„ „ arrowroot . . . III 331
„ „ bangkoang . . . III 337
„ „ bataten . . . III 322
„ „ den bodem. . . . I 67
„ „ boonen . . . III 289
„ „ cacao . . . II 387, 388
„ „ cassave . . . III 313
„ „ castilloa-caoutchouc . . . III 398
„ „ copra . . II 185, 206, 207, 208
„ „ Dioscorea . . . III 334, 335
„ „ drakenbloed . . . III 824
„ „ Ficus elastica . . . III 330
„ „ *gambir*. . . . *III* 717, 727
„ „ grassen . . . III 272, 273
„ „ *Hevea brasiliensis III* 353, 354
„ „ *kina* . . . *III* 115
„ „ koffie. . . . II 656, 658
„ „ kola-noot . . . II 485
„ „ maïs . . . III 262, 263
Anguillulidae . . . I 396
Analyse van nootmuscaat . . II 812, 813, 814
„ „ palmsuiker . . . II 159
„ „ peper . . . II 787
„ „ pilang-bast. . . . III 760
„ „ pinang-noten. . . . III 781
„ „ mineralen . . . I 40, 41
„ „ rijststroo . . . II 23
„ „ sagomeel . . . III 577
„ „ *sawahgrond* . . . II 19
„ „ suiker . . . II 78, 160
„ „ thee . . . II 269, 272
Ananas . . . III 587, 617
Ananasvezel. . . . III 584
Ananasziekte . . . I 385, II 106
Ananassa sativa Mill. . . . III 617
Anatomische bouw van het hout . . III 203
Andesiet . . . II 40
Andjing-tanah. . . . II 727

Blz.
Andoorn . . . III 669
Andropogon citratus . . . II 904
„ *muricatus* Rex. . . . II 905
„ schoenanthus . . . II 92
„ serratus Thl. . . I 398, III 270
Andropogoneae . . . II 75
Andijvie . . . III 669
Angrit . . . III 198
Angsana . . . III 195
Anguillulidae . . . I 396
Animula sumatrensis, Hegl. . . . II 432
Ani-ani . . . II 29
Anil . . . III 9
Anomala . . . II 433
„ aerea . . . II 725
„ chalcites . . . II 725
„ fuscula. . . . II 725
„ jurinei . . . II 725
„ ypsilon. . . . II 725
Anomaea alboscutellata . . . II 726
Anona cherimolia Mill . . . III 622
„ muricata L. . . . III 622
„ reticulata L. . . . III 622
„ squamosa L. . . . III 622
Anopheles broedplaatsen . . . II 45
Anthonomus grandis . . . III 451
Anthranilzuur. . . . III 22
Anthristura ciliata L. . . . III 270
Antestia sp. . . . II 51, III 260
Antidesma Bunius Spreng. . . . III 623
Antipoden . . . I 259
Aphidae . . . I 392, II 721
Aphis adnota Zehnt. . . . II 105
„ coffeae . . . II 721
„ sacchari Zehnt . . . I 393, II 105
Apium graveolens L. . . . III 691
Apluda mutica L. . . . III 270
Apocynaceae . . . III 12, 349
Apoecat . . . III 652
Apogamie . . . I 264, 300
Apogonia destructor H. Bos . . . II 99, 433
Appelzuur . . . II 83
Aquacata . . . III 652
Araecerus fasciculatus . . . II 441, 734
Arachis hypogaea L. . . . II 227, III 677
Arakfabrikatie. . . . II 111
Arbelaboorder. . . . II 434
Anbora cacaoifera . . . II 365
Areca catechu L. . . . III 769
Arèn . . . II 7
Arèn vezel . . . III 549
Arenga saccharifera . . . II 154, II 801
Aricine . . . III 145

		Blz.
Aried klimaat	I	57
Arit	II	27
Armillaria mellea	I	389
Aroa socrus	II	101
Aroe	III	201
Arrowroot	III	328
„ analyse	III	331
Arsenicumverbindingen	I	361
Artisjok	III	670
Artocarpaceae	III	390
Artocarpus	III	623
„ communis G. Forst.	III	623
„ incisa L.	III	623
„ integrifolia L. II 801, III 200,		623
„ polyphema Pers.	III	623
Artemisia frigida Willd.	III	830
Asam	III	195
Asam kerandji	III	656
„ tjina	III	656
Asch als mest	I	149
Asci	I	321
Asclepiaceae	III	11
Ascomyceten	I 321,	381
Aselepiadacea-vezels	III	477
Asparagus officinalis Linn.	III	671
Asperge	III	671
Aspidiotus	II	105
Assamthee	II	267
Assortimenten van suiker	II 145,	146
Astegopteryx styracophila Karsch	III	811
Attacus atlas	III	125
„ ricini	III	125
Augiet	I	40
Auxanometers	I	170
Averrhoa carambola L.	III	624
Avicennia nitida Jacq.	III	741
„ officinalis L.	III	198
„ tomentosa Jacq.	III	741
Avocado-pear	III	652
Avocatier	III	652
Arvi-eul-eul	III	845
Arvi-tjangkoreh	III	845
Azijnzuur	I 52, II	83

B.

		Blz.
Bacillus solanacearum	I	391
Bacterium crassum d. kr.	III	497
„ radicicola	I	218
Badische Anilin- und Sodafabriek	III	23
Bakau	III	741
Balam bringin	III	407
Balam tandjong	III	407
„ soentei	III	407
Balanogastes colari	II	498
Balanophoraceëen	I	327
Balbreken	II	325
Balimbing manis	III	624
Bamboe	III 552, III	845
„ cultuur	III	860
„ gebruik	III	861
„ grondstof voor papier	III	862
„ hoeden	III	862
„ voor tabakscultuur	III	862
Bambusa Blumeana	III 852,	855
„ curnuta Munro	III	845
„ nana	III 853,	855
„ vulgaris Wendl.	III 852,	855
Bambuseae	III	845
Bangkoang	III	337
„ analyse	III	337
Banjoe oerip	II	31
Bapa-Tani	II	7
Baros	II	189
Baros-kamfer	II 896, III	825
„ „ uitvoer	II	899
Barnsteenzuur	II	83
Barrel	II	62
Barringtonia speciosa	II	801
Basalt	I	40
Basidiomyceten	I 321,	384
Basidiosporen	I	322
Bassia butyracea	III	842
Bassia latifolia	III	842
„ longifolia	III	842
Bastaardeering	I	281
„ tusschen gewone en kleefrijst	II	13
Bastaroni	II	830
Bastkevers	II 436,	728
Batara goeroe	II	6
„ Wisnoe	II	6
Bataten	III	318
„ analyse	III	322
Batatus edulis	III	318
Batocera albofasciata	III	389
„ hector	III	468
Bawang	III	695
„ ingris	III	685
„ kop	III	685
Bawon	II	38
Belippa albiguttata, Sn.	II	722
„ laleana, Moore	II	722
„ lohor, Moore	II	431
Bèmbèm	III, 587,	641

		Blz.
Bemesting	I	121
„ op oerboschgrond	I	124
„ „ zandgrond	I	131
„ met rijststroo	I	146
Benang poetih	II	819
Bengaal indigo	III	17
Bengaalsch gras	III	270
Bengkoedoe	III	783
Bepaling van alcaloïden in kinabast	III	147
Beplant oppervlakte met suikerriet	II	122
Bereiding van alcaloïden uit cocablad	III	175
„ „ „ „ kinabast	III	150
Beri-beri	II	24
Bestanddeelen van suiker	II 78,	160
„ „ thee	II 269,	272
Bestemmingsplaats van Java-suiker	II	148
Bestrijding van plantenziekten	I, 317,	348
Bestuiving	I	255
Beta vulgaris L.	III	673
Beteekenis van het absorptievermogen voor den landbouw	I	75
Betrekkelijke vochtigheid	I	25
Bevruchting rijst	II	11
Bewerking grond voor suikercultuur	II	127
Bevolking	I	21
Benzoë	III	811
„ uitvoer	III	819
Bibit	II	34
„ tipar	II	34
Bidjitans	III	587
Bieten	III	673
Biezen	III	552
Bijang-tani	II	7
Binding van atmosferische stikstof	I	92
Bintingan	III	200
Biologie van den bodem	I	89
Bischofia javanica Bl.	III	200
Bixa orellana L.	III	779
Blaaspooten	II	724
Blabaän	III	270
Bladluizen	I, 392, II	721
Bladrollers	II	721
Bladrupsen	II	305
Bladvretende kevers	II	724
„ rupsen	II	721
Bladsprietige kevers	II	724
Bladziekten	II	109
Blangiran	III	191
Blinde goten	II	298
Bloedroeh	III	270
Bloeiwijze rijst	II 9,	10
Bloemkool	III	684
Blorakziekte	II	706
Blumea balsamifera	III	830
Blumtum batoe	III	270
„ sawah	III	270
Boarmia	II	722
Bodem	I 37,	39
Bodemkunde	I	37
Bodemonderzoek	I	82
Bodemvervorming	I	62
Bodemvorming	I	57
Bodien	III	300
Boea nona	III 597,	622
Boeboek	I 395, II 728,	303
Boeiboomen	II	798
Boeitan	III	269
Boelian	III	200
Boengkil	I	147
Boeni	III	623
Boetan laut	II	801
Bohorok wind	I	17
Boktorren	II 436, III	37
Bombax malabaricum	III 192, III	460
Bondan	III	42
Bonteng	III	680
Boonen	III 289,	673
„ samenstelling	III	289
Boor boor	II	821
Boorders	I 331, I	306
Borneol	III	829
Borneotabak	II	609
Borstelrupsen	II	722
Bosch Van den	II	116
Boschbeheer	III	184
Boschbouw	III	239
Boschexploitatie	III	222
Boterzuur	I	52
Boterzuurbacteriën	I	198
Botryodiplodia theobromae Pat.	III	377
Botys multilinealis G.	III	452
Bouea gandaria Bl.	III	652
Bouillie bordelaise	I	355
Bourgondische pap	I	359
Brahmina	II	433
Brand	II	106
Brandjangan	III	270
Brandziekten	I	177
Brandzwammen	I	223
Bras	II	8
Brassica oleracea L. capitata	III	683
Braziliaansch gras	III	270
Broeboer	I	18
Broedjoel	II	26
Broken pecco	II	333
Brugniera criopetala W. et A.	III	776

Blz.
Brugniera gymnorrhiza Lam. . . . . III 746
Bruine vlekziekte . . . . II 428
„ wortelschimmel . . . . . II 428, 717
Bruinrotziekte . . . . II 428
Brusselsche conventie . . . . II 120
Bulbillen . . . . III 510
Buprestidae . . . . II 437
Burseraceëen-harsen . . . . III 808
Bus de Guisignis, du . . . . II 116

C.

Cacaguata . . . . II 359
Cacao . . . . II 359
„ analyse . . . . II 419
„ bereiding . . . . II 445
„ botanische beschrijving . . . . II 365
„ cultuur . . . . II 389
„ export . . . . II 456
„ grondbewerking . . . . II 399
„ kweeken plantmateriaal . . . . II 402
„ noteering . . . . II 457
„ onderhoud tuinen . . . . . . II 411
„ oogst . . . . II 442
„ productie . . . . II 454, 455
„ samenstelling . . . . II 387, 388
„ snoei boomen . . . . II 413
„ soorten en variëteiten . . . . II 372
„ uitplanten . . . . II 406
„ ziekten . . . . II 421
Cacao-ol . . . . II 447
Caesalpina brevifolia Baill. . . . . . III 710
„ sappan L. . . . . III 788
Caffeïne . . . . II 271
Calamus albus . . . . III 871
„ maman . . . . III 864
„ micranthus . . . . III 868
„ ornatus . . . . III 868, 871
„ scipionum . . . . III 868
„ viminalis . . . . III 868
Calandra oripae L. . . . . II 55
Californische pap . . . . I 360
Callus . . . . I 177
Calophyllum inophyllum . . II 801, III 190
Calotropis gigantea R. Br. . . . . . . III 477
„ procera . . . . III 479
Cambium . . . . I 188
Canarium commune L. . II 801, III 655, 808
„ moluccanum Bl. . . II 801, III 656
Cane shredder . . . . II 135
Canhamo Brasiliensis Perini . . . . . III 495
Blz.
Canizares, Don Juan Lopez de . . . III 64
Canna edulis . . . . III 337
Canne Morte . . . . II 96
Cantala . . . . III 504
Canthacoma spec. . . . . II 722
Caoutchouc . . . . III 343
„ uitvoer . . . . . . III 344, 345
Capelle Van . . . . I 45
Capsicum annuum . . . . III 692
Capnodium . . . . I 382
Capucijners . . . . III 680
Carapa obovata Bl. . . . . III 193, 744, 746
„ moluccensis Lam. . . . III 744, 746
Carbolineum . . . . I 367
Carbonatatie . . . . II 137
Cardamom . . . . II 876
„ uitvoer . . . . II 878
Carica Papaya L. . . . . III 625
Carrier . . . . II 132
Caryophyllus aromaticus . . . . . . II 823
Cascarillo . . . . III 84
Cassave . . . . II 30, III 299
„ analyse . . . . III 313
„ productie . . . . III 313
Cassia-bast . . . . II 854, 867
„ „ uitvoer . . . . II 869
Cassia Fistula Linn. . . . . III 763
„ siamea Wall. . . . . III 656
Castilloa elastica Cerv. . . . . . III 345, 390
„ fumi . . . . III 398
Castilloa elastica, cultuur . . . . . . III 394
„ „ tappen en bereiden III 396
„ „ zieken en plagen . . III 397
Casuarina equisetifolia Forst . . . . III 201
Catoxantha bicolor . . . . II 437
Caucho . . . . III 390
Ceara-rubber . . . . III 399
Cedrela febrifuga Bl. . . . . III 193
„ serrata Royle . . . . III 193
„ serrulata Miq . . . . III 193
Ceiba pentandra Gärtn. . . . . III 458
Celkern . . . . I 182
Cellulose . . . . II 82
Celstof . . . . I 52
Celstrekking . . . . I 183
Celvocht . . . . I 184
Centrifuge . . . . II 140
Cephaleuros coffea Went. . . . . . . I 390
„ mycoida . . . . II 831
Cercospora coffeicola Berk. et Cooke II 714
„ Koepkei Kr. . . . . . . II 109
„ vaginae Kr. . . . . II 108
„ sacchari v. Breda de Haan II 109

		Blz.
Ceres	II	43
Ceriops Candolleana Arn.	III	746
„ Roxburghiana Arn.	III	746
Ceylonsche kaneel	II	855
Chalaza	I	259
Chalcosoma atlas	II 728,	730
Champignons	III	677
Chanvre de Guinée	*III*	*495*
Chavia Bettle Miq.	II	910
Chemische eigenschappen van hout	III	213
„ middelen tegen plantenziekten	I	351
Chemische verweering	I	44
Cheribon-riet (zwart)	II	96
Chilomenes sexmaculata	II	615
Chilo infuscatellus Sn	II	101
Chilisalpeter	*I*	*161*
Chineesche kool	III	685
„ thee	II	267
Chinidinifera	III	79
Chionaspis	II	105
Chlamydosporen	I 321,	382
Chloor	II	84
Chloris barbata Sw.	III	270
Chlorophylkorrels	I	204
Chromatophoren	*I*	*182*
Chrysochroa fulminans Fabr.	II	437
Chrysocoris atricapilla Guér.	II	723
Chrysopagon aciculatus Rem.	III	270
Chrysophyllum Cainito L.	III	633
Chrysops spec.	II	721
Chung	II	317
Chunneeriet	*II*	*96*
Cicadellidae	II	49
Cicca disticha L.	*III*	651
Cichorium Endivia Linn.	III	669
Cicindelidae	II	727
Cifuna olearia	II	431
Cinchomidine	III	145
Cinchona	*III* 63,	64
„ caloptera	III	83
„ calisaya	*III*	84
„ Hasskarliana	III	84
„ lancifolia	III	83
„ Ledgeriana	III	78
„ micrantha	III	83
„ *officinalis*	III	83
Cinchonidine	III 79,	144
„ *Pahudiana*	*III*	*83*
„ robusta	III	82
„ succirubra	III	81
Cinchonidinifera	III	79
Cinchonine	III	79
Cinnamomum Burmanni	II	854
„ camphora	II	900
„ cassia	II 854,	867
„ dulce	II	854
„ iners	II	854
„ javanicum	II	854
„ kiamis	II	854
„ *parthenoxylon*	*II* 854,	*901*
„ imtok	II	854
„ tamala	II	854
„ zeylanicum	II 853,	855
Cinnamon-chips	II	863
„ suet	II	865
Cinnamylcocaïne	III	163
Cirrus	I	22
Citronella-olie	II	902
Citrus aurantium L.	*III*	627
„ decumana L.	III	627
„ medica L.	III	627
„ nobilis	III	628
„ hystrix Dc.	III	627
Cleandrus graniger Serv.	III	389
Cnaphalocrocis joninalis, Led. II 52,	III	261
Coaguleeren van Ficus melksap	III	387
Coca	III 159, 160,	165
Cocaïne	*III*	*163*
Coccidae	I 393, II	719
Coccinella sanguinea	II	615
Cocons	I	329
Cocosnoot geraspte	II	224
Cocos nucifera	II	154
Cocosolie	II	177
Cocospalm	*II*	171
„ beschrijving	II	172
„ cultuur	*II*	*179*
„ onderhoud en bemesting	II	184
„ *oogst*	*II*	190
„ vaderland van	II	177
„ verspreiding van	II	194
„ vijanden en ziekten	II	187
Cocosvezel	II 177, 222, III 481,	483
„ productie	*III* 484,	485
„ toepassing	III	486
„ winnen en bereiden	III	147
Cocosvruchten	III 482,	583
Coeur de boeuf	III	622
Coffea Abeokuta	II	647
„ affinis	II	652
„ *arabica*	*II*	*641*
„ „ purpurascens	II	643
„ canephora	II	651
„ congensis	II	653
„ liberica	II	644

		Blz.
Coffea robusta	II	649
„ stenophylla	II	652
Cofferdam	III	487
Coïr	III	481
Cola acuminata	II 467, 479,	481
„ Ballayi, Corn.	II	480
„ nitida	II 465, 468, 479,	481
„ sphaerocarpa, Chev.	II	480
„ verticillata, Stapf.	II	480
Colbert	III	8
Coleopteren	I	394
Coleus tuberosus, Brenth	III	335
Colletotrichum spec.	II	423
„ elasticae Fassi	III	389
„ falcatum Went I 383,	II	106
„ incarnatum Zimm.	II	714
„ luxificum	II	428
Collyris bonelli	II	727
„ tuberculata	II	727
Colorado-kever	I	361
Color indicus	III	9
Combinaties bij bastaardeering	I	288
Commelina spec.	III	270
Compagnie van Verre	II	768
Conchylia vanillana	II	852
Condamine. De la	III	65
Conidië	I	320
Coniferen-harsen	III	798
Coniothyrium coffeae Zimm	II	714
„ spec.	III	377
Contactvergiften	I	363
Continentaal stelsel	III	10
Convolvulus batatus, Linn.	III	318
Copal	III	797
Copuleeren	I	249
Copra	II 177,	204
„ afschepingen	II	219
„ kilndried	II	205
„ markten	II	217
„ prijs	II	213
„ samenstelling	II 185, 206, 237,	208
„ sundried	II	205
„ uitvoer	II 213, 214,	215
Corchorus capsularis	III	493
Coriandrum sativum	II	882
Corophium grossipes	I	97
Correlatie	I	177
Corticium javanicum. Linn. I 388, II 426, 865, 715, 717,	III	127
„ salmonicolor B. et Br.	III	377
Cosmo Indicopleustes	II	767
Cossidae	II	729
Cricula trifenestrata	III	125

		Blz.
Croix lacryma Soli, L.	III	270
Crusher	II	135
Cryptorrhinus mangifera Fabr.	III	639
Cubeba officinalis Miq.	II	910
Cucumus sativus	III	680
Cuminum cyminum	II	883
Cumulus	I	22
Curculionidae	II 532, 437,	724
Curcuma	II	879
„ aeruginosa, Roxb.	III	336
„ longa, L.	II 879, III	336
„ zedoaria	II	881
Cuscamidine	III	145
Cuscamime	III	145
Cusconine	III	145
Cuscuta	I	327
Cuticula	I	231
Cyaanwaterstofgas	I	368
Cyclonen	I	11
Cyllo leda L.	II	100
Cynaria scolymus L.	III	670
Cynodon dactylon Pers.	III	270
Cynometra cauliflora L.	III	633
Cymbonodes hylas	II	723
Cymbopagon Martini, Stupf.	II	904
Cyperus gromus, Br.	III	271
„ Iria, L.	III	271
„ pilosus, Vohl.	III	271
Cyphomandra Betacea, Sendt	III	633
Cytoplasma	I	182

D.

Dacca-jute	III	498
Dactylopius adonidum	II 720,	729
„ crotonis	I 376, II	105
Dacus conformis	II	733
Daemonorops Draco, Bl.	III	821
„ melanochaetes	III	868
„ niger	III	871
„ viminalis	III	871
Daendels	II	116
Da-lan	III	495
Dalbergia latifolia Roxb.	III	195
Dalima	III	654
Dalpadar versicolor	II	725
Damar	III	797
„ masihoe	III	800
„ mata koetjing	III	798
„ poetih	III	800
„ radja	III	800
Damen	II	8

		Blz.
Dammara alba Rumpf.	III 799,	804
„ celebica Kds.	III	799
Dangdeur	III	192
Daphnis hypothous	III	125
Dasychira mendosa, Hübn.	II	722
„ misana, Moore	II	722
Datura fatula	I	288
„ *stramonium inermis*	I	288
Daucus carota L.	III	696
Dedek loentih	II	58
De-èkeng	III	270
Defecatie	II	137
Definitie van bodem uit een landbouwkundig oogpunt	I	37
Deli-aarde	I	71
Delphacinae	II	49
Deltavorming	I	46
Demeter	II	43
Demonstratievelden	II	26
Dendrocalamus flagellifer, Munro,	III 854,	855
„ strictus, Nees	III	850
Denitrificeerende organismen	I	95
Dessicated cocanut	II	224
Devi-Sri	II	6
Dextraan	II	80
Diagram rijstbloem	II	9
Diälium indum L.	III	656
Diatraea striatalis	II	101
Dichrostochys cinerea W. et Arn.	III	196
Dieback	III	377
Diëngplateau	I	62
Diksap	II	137
Dillon	I	345
Dinochloa scandens Kuntze	III	845
Dioscorea	III	333
„ analyse	III 334,	335
Dioscorides	II	767
Diosphyros ebenum, Koenig	III	198
„ Kaki, L.	III	634
Dipenteen	II	871
Diplodia cacaoicola, P. Henn	II	426
Diploknema sebifera, Pierre	III	843
Dipteres	I	396
Dipterocarpaceae	III	191
Dipterocarpaceen-harsen	III	804
Discophora celinde Stoll	II	101
Divi-divi	III	710
Dixie	I	345
Djadjagoan	I	154
Djagoeng	II	42
Djaka Poering	II	7
Djamboe bidji	III 653,	654
„ kloetoek	III	653
Djamboe wolanda	III	652
Djamoer oepas, I 336, II 109, 307, 426, 715, III 127, 468,		677
Djandon	III	270
Djankrik	II	727
Djarak	II	242
„ pitten (uitvoer van)	II	246
Djarangang	I	41
Djatibosch	III	184
„ gronden	I	104
Djawan	III	270
Djeboegan	III	270
Djempina	III	191
Djengitan	III	270
Djenkòl	III	760
Djepanulidae	II	722
Djeroekan	III	190
Djeroek banten	III	629
„ *garoet*	III	629
„ keproh	III	628
„ manis	III	628
„ nipis	II	56
„ pasè of masè	III	629
„ tjeplok	III	629
„ tjina	III	629
„ „ kondeh	III	629
„ ragi	III	629
Djeundjing sabrang	III	196
Djipoeran	III	270
Djodan	III	42
Doekoe	III	587
Doeren	III 587,	635
Doerian	III	635
Dollardpolders	I	70
Dollichoderus bituberculatus	I 376, II	439
Dolomiet	I	42
Domdoman	III	270
Donder	I 25,	27
Dongkellanziekte	I 389, II	107
Draadschimmel	II	307
Dracaena Draco, L.	III	821
Drakenbloed	III	821
„ chemische samenstelling	III	824
„ uitvoer	III	824
Dreata petala, Moore	II	101
Dressage	II	848
Droogte	I	26
Druifluis	I	344
Druiven	III	657
„ cultuur in Java's Oosthoek	III	657
„ suiker	II	80
Drukking van de lucht	I	11
Dryobalanops aromatica, Gaertn.	III 191,	825

		Blz.
Dryobalanops camphora, Cev.	II	896
Durio zibethinus, Murr	II 801, III	635
Dynastidae	II	728
Dyodercus cingulatus	III	452
Dysoxylum acutangulum, Miq	III	193

E.

Earias fabia	III 452,	469
Ebbenhout	III	198
Efflatagronden	I	51
Egge	I	27
Eik	II	710
Eleocharis plantaginea R. Br.	III	269
Elettaria cardamomum	II	876
Eleuzine aegyptica, Willd	III	270
„ indica, Gaertn	III	270
Endosperm	I	211
Engelsche Oost-Indische Compagnie	II 825, III	9
Engerlingen	II	616
Enkelkorrelstructuur	I	77
Entbastaarden	I	251
Enten	I	249
Entloot	I	249
Epepeotus luscus, F.	II	436
Epheatia	II	441
Epiphyten	I 211, II	821
Eragastis amabilis, W. et A.	III	270
Erfelijkheid	II	266
Eriobotrya japonica, Lndl.	III	636
Eriodendrom anfractuosum II 252, III 458,		460
„ pentandrum	III	458
Eriosphaeria sacchari v. B. de H.	II	109
Erwten	III	679
Eryaphyes Doctersi	II	867
Erytroxylum coca, Lam.	III	160
„ novogranatense	III	160
Etiolement	I	176
Eugeissona tristis	III	868
Eugenia aquea, Burm.	III	638
„ caryophyllata	II	822
„ javanica, Lam.	III	638
„ malaccensis, L.	III	638
Eugenol	II	865
Eumata Crameri, Wertw.	II	432
„ variegata, Sn.	II	723
Eupatorium palescens, Dc.	III	603
Euphitrea micans, Baly	II	482
Euproctis flexuosa	III	125
„ minor, Sn.	II, 101,	431
Eusideroxylon Zwageri F. et. B.	**III**	**200**
Euxolus oleracea, Miq.	III	693

F.

		Blz.
Faeton	III	270
Fahian	II	111
Fehlings proefvocht	II	82
Fermenteer- en klopproces	III	38
Fernambuc-hout	III	788
Ficus-elastica	III 345,	378
„ „ analyse	III	380
„ „ cultuur	III	383
„ „ ziekten en plagen	III	389
Fidji-riet (geel)	II	96
Fimbristylis miliacea, Vahl	III	269
„ globulosa	III	552
Flacourtia	III	637
„ inermis, Roxb.	III	637
„ Rukan, Zoll et Mor	III	637
Flagellaria indica L.	III	868
Foelie	II	794
„ bereiding	II	814
Foeniculum vulgare	II	883
Föhnwind	I	17
Fomes semitostus, Berk	III	376
Fructose	II	79
Fugania	III	432
Fuirena umbellata, Rotb.	III 269,	270
Fungi	I	90
Fungiciden	I	353
Fungi imperfecti	I	383
Fusarium (Spicaria) colorans	II	427
Fusicladium	I	358
Fusti	II	830

G.

Gaba	II 8, III	579
Gadok	III	200
Gaga	II 7,	29
Galangang	II	31
Galinggem	III	778
Gallen	I	325
Galoengoeng	I	47
Gambir	III	714
„ bereiding	III	725
„ bestanddeelen	III 717,	727
„ botanische beschrijving	III	719
„ cultuur	III	720
„ gebruik van	III	715
„ optimum — temperatuur van extractie	III	710
„ **productie-cijfers**	**III**	**737**
„ verbreiding van cultuur	III	735

		Blz.
Gambir vooruitzichten van cultuur	III	738
„ ziekten en plagen	III	724
Gameet	I	253
Gandaria	III	587
Gandoe	II	161
Garcinia	III	637
„ dulcis Knz.	III	637
„ kola	II 465,	487
Garoe	II	27
Gaultheria leucocarpa	II	901
„ punctata	II	901
Geaardheid theegronden	II	275
Gebang	III	550
Gebroesan	III	35
Gebruik van cocablad	III	174
Gedang	III	625
Geelvlekkenziekte	II	109
Gele topboorder	II	101
Gele strepenziekte	I 399, II	109
Gember	II	872
„ cultuur	II	874
„ oogst	II	875
„ geschiedenis	II	873
Gemiddelde betrekkelijke vochtigheid	I	25
„ bewolking	I	21
„ luchttemperatuur	I	8
Gendingwind	I	17
Gendjoeran	III	270
Gendoel	II	161
Genen	I	285
Geocarisae	I	392
Geschiedkundig overzicht van de cultuur van:		
Gember	II	873
Indigo	III 7,	26
Kaneel	II	855
Koffie	II	659
Kola	II	488
Kruidnagelen	II	824
Nootmuskaat	II	796
Peper	II	767
Rietsuiker	II	111
Vezelstof	III	425
Getah Pertja	III	403
„ „ bereiding	III	414
Gierst	III	266
Gigantochloa opus, Kurz	III	853
„ aspera, „	III	854
„ atter, „	III	854
„ verticillata, Munro	III	853
Gintoengan	III	200
Glagah	III	270
Glejoor	III	270
Glenea novemguttata, Cost	I 394, II	436
Glimmer	I	40
Glimmerschiefer	I	40
Gloeasporium coffeanum	II	714
Glucose	II	79
Glumiflorae	II	9
Gluta Renghas, Linn.	III	194
Glycolzuur	II	83
Gneis	I	40
Goela arén	II	162
„ djawa	II	162
„ doewa	II	161
Goeniezakken, invoer in Ned.-Indië	III	493
Goenoeng Loeroes	I	40
„ Moeriah	I	40
„ Ringgit	I	40
Goentoer	I	40
Gom copal	III	797
„ „ uitvoer	III 808, 809,	810
„ damar	III	797
Gombo	III	680
Gomvloeiing	III	468
Gondang Tapen	I	70
Gorkom Van	II	111
Goronoot	II	467
Gossypium	III	431
„ arboreum L.	III	433
„ barbadense, L.	III	433
„ herbaceum, L.	III	433
„ hirsutum	III	433
„ mexicanum, Fod.	III	433
„ nanking, Meyer	III	433
„ peruvianum, Cav.	III	433
„ punctatum	III	433
„ sanguineum, Watt.	III	433
„ vitifolium, Lamk.	III	433
Gracilaria Cramerella	I 396, II	439
Gramineae	II 9, 75, III	845
Graniet	I	40
Grapholitha schistaceana	II	101
Grasmes	II	27
Grasoliën	II	902
Grassen	III	269
„ geschiktheid voor veevoeder	III	270
„ samenstelling	III 272,	273
Grauwe boorder	II	101
Greges	III	271
Grientingan	III 269,	270
Griffes de girofle	II	830
Groei en ontwikkeling van de suikerindustrie	II	88
Groeimeters	I	170
Groeisnelheid van bamboe	III	848

Blz.
Groei van planten . . . . I 169
Groene bemesting . . . . I 154
Groene thee . . . . II 338
Groeneteelt . . . . III 663
Grondstoffen voor papier . . . . . . III 553
Grongongwind . . . . I 17
Groote boonen . . . . III 676
Grove schaapjeswolk . . . . I 22
Guano . . . . I 157
Guatamala-indigo . . . . III 50
Guazuma ulmifolia, Lam. . . . . . . II 372
Guède . . . . III 7
Gutta-Percha . . . . III 403
„ „ productie . . . . . III 416, 417
„ „ ziekten en plagen . . . III 418
Gryllacris maculicollis, Serv. . . . . II 724
Gryllotalpa africana . . . . II 727
Gryllus occipitalis . . . . II 727

H.

Hagelslag . . . . I 27
Hak . . . . II 27
Halfparasieten . . . . I 327
Halfvleugelige insecten . . . . I 392
Hama wedang . . . . II 231
Hambiroeng . . . . III 198
Handschoffeltje . . . . II 27
Haricots . . . . III 673
Haustoriën . . . . I 323
Heinrich Dr. . . . . III 12
Heksenbezem . . . . I 325
Heliothis armigera, Kühn. I 361, 377,
II 612, III 261, 452
„ peltigera, Schiff. . . . . . . III 261
Heliothrips haemorrhoïdalis, Bouché II 724
Helminthosporium heveae Petch . . III 375
Helopeltis . . . . . II 126, 303, 830, 433, 438
Hemileia vastatrix . I 342, II 708, 710, 716
Hemiptera . . . . II 49
Hendrik IV . . . . III 8
Henequen . . . . III 502
Herkomst van de cocaplanten . . . . III 159
„ „ „ rijst . . . . II 5
Hesperia . . . . II 101, III 261
Heterodera radicicola I 397, II 289, 731, 788
Heterozygote . . . . I 285
Hévé . . . . III 344
Hevea brasiliensis . . . . III 351
„ „ analyse . . . . . III 353, 354
„ „ cultuur . . . . III 357
Hevea brasillensis tappen . . . . . . III 367
„ „ verwerken melksap III 372
„ „ ziekten . . . . . . III 375
Heylaertsia laminati . . . . II 432
Hibiscus cannabinus . . . . II 493
„ „ cultuur . . . . III 495, 496
„ „ vezelbereiding . . III 497
„ esculentus L. . . . . III 680
„ macrophyllus, Roxb. . . . . III 192
„ tiliaceus . . . . II 801
„ vulpinus, Rein. . . . . III 192
Hileud boegbroeg . . . . III 125
„ hoeis . . . . III 125
„ merang . . . . III 125
„ sinenangkeup . . . . III 125
„ sitebaroe . . . . III 125
Höchster Farbwerke . . . . III 23
Hoemah . . . . II 29
Hofstippel . . . . I 228
Holotricha . . . . II 433
Homokinine . . . . III 145
Homoptera . . . . I 392, II 49
Homozygote . . . . I 285
Hongitochten . . . . II 825
Hoornblende . . . . I 40
Hout . . . . III 181
„ bewerking . . . . III 227
„ bijproducten . . . . III 235
„ conserveeren . . . . III 230
„ dichtheid . . . . III 207
„ draagvermogen . . . . III 208
„ duurzaamheid . . . . III 211
„ hardheid . . . . III 209
„ kleur . . . . III 207
„ reuk . . . . III 206
„ rupsen . . . . II 726
„ slijtbaarheid . . . . III 210
„ smaak . . . . III 206
„ soorten . . . . III 188
„ splijtbaarheid . . . . III 210
„ taxatie . . . . III 215
Humied klimaat . . . . I 57
Humus . . . . I 52, 69
Humusrijke oerboschgrond . . . . . . I 128
Humussolen . . . . I 63
Humusvorming . . . . I 39, 51
Hybriden . . . . I 281
Hydrolytische dissociatie . . . . . . I 44
Hymenochaete noxia, Berk. . . . . . I 376
Hyphen . . . . I 324
Hypomeces curtus, Schönn. . . . . . II 724
Hyposidra infixaria, Wek. . . . . . . II 722
„ talaca, Wek. . . . . II 722

I.

Blz.

Ichneumoniden . . . . I 374
Illipe-noten . . . . III 842
Imperata arundinacea, Cyrill . . . . III 270
Inca Gargilasso . . . . III 64
Indicaan . . . . III 47
Indigo . . . . III 7
„ *als kleurstof* . . . . III 52
„ -bereiding . . . . III 38
„ -blauw . . . . III 22
„ -bruin . . . . III 22
„ -cultuur . . . . III 32
Indigofera anil L. . . . . III 14, 51
„ argentea L. . . . . III 14
„ arrecta, Hoechst . . . III 14, 51
„ galegoïdes . . . . II 901
„ *oligosperma* D. . . . . III 14, 51
„ -soorten . . . . III 11
„ tinctoria L. . . . . . . III 14, 51
Indigolijm . . . . III 23
„ -rein . . . . III 19
„ -rood . . . . III 23
„ -tine . . . . III 19, 55
„ -tinebepaling . . . . III 24
„ uitvoer . . . . III 9
„ verbod voor gebruik . . . . III 8, 9
„ -wit . . . . III 22
„ zout . . . . III 23
Indirubine . . . . III 23
Indoeng . . . . II 281
Indoxyl-carbonzuur . . . . III 23
Inlandsche wijze van sapwinnen uit suikerpalmen . . . . II 52
Inlandsche wijze van suikerbereiden. II 52
„ suikermolens . . . . . . II 52
Insecten . . . . I 392
Insecticiden . . . . I 353, 361
Insterving-ziekte . . . . II 426, 706
Integumenten . . . . I 259
Invertsuiker . . . . I 82
Invloed van bemesting op plantenziekten . . . . I 339
Invloed van den bodem op de planten I 89, 96
Invloed van waterverzorging op wortelschimmels . . . . I 340
Invoering kinacultuur op Java . . . III 69
Ipomoea batatus . . . . III 318
Irrigatie van rijstvelden . . . . II 25
„ „ suikerrietvelden . . . . II 124
Isachne miliacea, Nees . . . . III 269
„ „ Rottb. . . . . III 5:0
Isatine . . . . III 22
Blz.
Isatinanilid . . . . III 23
Isatis alpina . . . . III 12
„ tinctoria . . . . III 7
Isatropylcocaïne . . . . III 163
Ischaemum aristotium L. . . . . . . III 270
„ timorense, Kunth. var. geminum Hoek . . . . III 270
Ischnaspis longirostris, Sign. . . . . II 720
Isobaren . . . . I 12
Isoptera borneensis, Scheff . . . . . III 833

J.

Jaarringen . . . . I 189
Jambosa . . . . III 637
„ *alba* Bl. . . . . III 638
„ agnea, Rumph . . . . III 638
„ domestica, Rumph . . . . . . III 638
Janipha manihot, Kunth . . . . III 302
Japansche kamfer . . . . II 900
„ „ uitvoer . . . . II 901
Jatropha dulcis Rottboel . . . . . . III 302
„ manihot, L. . . . . III 302
Java amelonado . . . . II 380
„ *calabacillo* . . . . II 380
„ carupano grande . . . . II 381
„ criollo . . . . II 377, 381
„ cundeamor . . . . II 381
„ forastero . . . . II 377
„ „ (*moederboom type*) . . II 380
„ indigo . . . . III 17
„ jute . . . . III 494
„ kaneel . . . . II 864
„ klei . . . . I 71
„ trinitario . . . . II 381
Javanine . . . . III 145
Javathee . . . . II 285
Junghuhn . . . . I 47

K.

Kadjai . . . . III 378
Kaempferia galanga, L. . . . . II 901
Kajoemanis sabrang . . . . II 869
Kajoe pellet . . . . III 192
Kajoe-poetih olie . . . . II 894
„ „ „ uitvoer . . . . . . II 896
Kala Goembaran . . . . II 6
Kali . . . . I 39, II 84
Kaliki . . . . II 242
Kaliumhoudende meststoffen . . . . . I 162

		Blz.
Kaliumpermanganaat	I	372
Kaliumzouten	I	122
Kaliveldspaat	I	40
Kalk	I 39, II	84
Kalkbemesting	I	163
Kalkmelk	I	365
Kalksalpeter	I	162
Kalkstikstof	I	162
Kalong	II	719
Kananga-olie	II	906
Kanbar	III	481
Kaneel	II	853
„ aldehyde	II	865
„ cultuur	II	858
„ geschiedenis	II	855
„ uitvoer	II	858
„ ziekten	II	865
Kankerziekte	II 427,	716
Kaolien	I	61
Kapas bajan	III	435
„ blanda	III	435
„ boeloe koetjing	III	435
„ djantoek	III	435
„ djawa	III	435
„ ketjil	III	435
„ oeloe	III	435
„ pandak	III	435
Kapoelaga	II	876
Kapoelasan	III 587,	650
Kapoerantja	III	190
Kapok	III	457
„ boengkil	III	465
„ drogen	III 470,	471
„ eigenschappen	III	463
„ klimaat geschikt voor	III	467
„ oogst	III	469
„ persen	III	472
„ pitten	II	252
„ „ uitvoer	II	252
„ planten	III	467
„ productie	III	461
„ ziekten en plagen	III	468
Kapol	II	876
Karet	III	378
Karet batang	III	378
Karité-vet	III	842
Kasjoe	III	717
Kasoemba kèlang	III	778
Kasoeran	III	269
Kaspé	III	300
Katalysator	I	196
Katelan	III	270
Katès	III	625

		Blz.
Katimaha	III	192
Katimoemoels	II 433,	724
Katjang	III	673
„ Aprika	II	229
„ Bandoeng	II	229
„ Benggala	II	229
„ Bogor	III	677
„ broel	II	229
„ djebroel	II	229
„ djogo	III	676
„ hidjoe	III	290
„ Holle	II	229
„ kära	III	676
„ krentil	II	229
„ krentoel	II	229
„ manila	III	677
„ mehra	III	676
„ reway	III	676
„ tanah	II 42, 227, III	677
„ tjina	II 42,	227
„ Waspada	II	229
Katoen	III	429
„ bewerkingen	III	446
„ cultuur	III	442
„ eigenschappen	III	439
„ klimaat geschikt voor	III	444
„ ontpitten	III	453
„ pitten	II	252
„ plant	III	431
„ productie	III	437
„ verspreiding	III	436
„ ziekten en plagen	III	450
Katoentjar	II	882
Kawènè	III	641
Kedok	II	31
Kedongdong sebrang	III	654
Keileem	I	72
Keizer Rudolf	III	8
Kemadean	II	425
Kemang	III 587,	641
Kembang gojang	III	271
Keminjan kaki	III	814
„ kapala	III	814
„ proet	III	814
Kemiri	II	801
Kemladean	II	425
Kemlandingan	III	241
Kemoekoes	II	910
Kenia	I	9
Kentang djawa bodas	III	336
„ „ hideung	III	336
Kenteh	II	199
Kepang	III	43

		Blz.
Keppel	II	310
Kerpak	III	270
Ketella djindral	III	300
„ *pohon*	I 221, II 42, III	300
Ketimoen	II 42, III	680
Keurvorst van Saksen	III	8
Keuze van plaatsen voor kinaplantsoen	*III*	*72*
Kevers	I	394
Kiboenaga	*III*	190
Ki-endag	*III*	*190*
Kiezelgel	*I*	*73*
Kiezelzuur	*I*	39
Ki-laroe	III	787
Kilimandscharo	*I*	9
Kimulakian	III	200
Kina	III	63
„ behandeling van planten	*III*	*116*
„ drogen	III	136
„ enten	III	111
„ gehalte aan alcaloïden	III	115
„ groei	III 118,	119
„ groeisoorten	III	67
„ gronden	III	85
„ „ keuze	III	85
„ „ ontginning	III	91
„ kosten bemesting	III	124
„ looizuur	*III*	*145*
Kinamine	III 81,	144
Kina oogst	III	130
„ opbrengst	*III* 101, 120,	*121*
„ *plantwijdte*	*III*	98
„ soorten	III	65
„ uitzaaien	III	104
„ *verpakken*	*III*	*138*
„ zuur	III	145
Kinidine	III	143
Kinovazuur	*III*	*145*
Kirinjoe	III	603
Kitiran	II	38
Kjai Toewa	*II*	7
Klapa dalèm	II	176
„ gèndjah	II	176
„ idjoh	II	176
„ *lègi*	*II*	*186*
„ mèrah	II	176
„ sriwoelan	II	176
Klappertor	*II*	*189*
Klappernoten	II	197
„ beschrijving	II	192
„ cultuur	II	194
„ *olie en koek*	II 198,	199
Klapperwater	II	193
Kleinhovia hospita	III	192
Kleivorming	I	61
Klepoe	I	198
Klesieran	*III*	36
Klimaat	I	5
Kloet	I	41
Kloeweh	I	221
Knik	I	*64*
Knoestvorming	II	423
Koedoe	III	783
Koepa	*III*	*587*
Koevoet	II	27
Koffie	II	633
„ aaltjes	II 719,	730
„ *bladboorder*	II	721
„ bladziekte	II	708
„ bloeien	II	737
„ *botanische beschrijving*	*II*	*637*
„ chemische samenstelling	II 656,	658
„ cultuur	II	659
„ „ aanleg bedden	II	674
„ „ bemesting	II 698, 701,	702
„ „ geschiedenis	II	659
„ „ groeivoorwaarden	II	665
„ „ *keuze van entrijs*	II	685
„ „ onderhoud aanplanting	II	693
„ „ „ tuinen	II	690
„ „ *opbrengsten II 661, 662, 663,*		*664*
„ „ planten	II	686
„ „ plantklaarmaken grond	II	667
„ „ plantmateriaal	*II*	*669*
„ „ *schaduwvraagstuk*	II	687
„ „ uitplanting	II	679
„ „ ziekten en plagen	II	705
„ *droge bereiding*	II	741
„ drogen	II	749
„ gronden	II	103
„ *hybriden*	*II*	*654*
„ natte of West-Indische bereiding	II	745
„ oogsten	II	735
„ pelmachine	*II*	*750*
„ *plant*	II	637
„ pluk	II	739
„ productie cijfers II 635, 636, 755,		756
Kohu	III	481
Kokosano	III	587
Kola	II 463, 470,	473
„ aanplant	II	491
„ geschiedenis	II	488
„ noot	II	485
„ oogst	II	495
„ *productie*	II	498
„ zaad	II	485
„ ziekten en plagen	II	494

Blz.

Kolomento . . . III 270
Kolondjono . . . III 270
Komkommers . . . III 680
Konkinamine . . . III 144
Kool . . . III 683
Koolstof . . . I 51
Koolzure kalk . . . I 69
Koolzuurassimilatie . . . I 203
Koperverbindingen . . . I 354
Kosten boschbeheer . . . III 185
Kotak . . . II 31
Koud procédé voor indigobereiding . III 44
Kramers . . . I 45
Kratokboontjes . . . I 221, III 290
Krekels . . . II 306, 435, 616, 227
Kroten . . . III 673
Kruidnagelen . . . II 823
„ cultuur . . . II 826
„ geschiedenis . . . II 824
„ oogst . . . II 828
„ uitvoer . . . II 829
„ ziekten . . . II 831
Kruidnagelolie . . . II 830
Kruimelstructuur . . . I 77
Kruisbessenmeeldauw . . . I 345
Kruisbestuiving . . . I 255
Krulloten . . . I 325
Kugelwaid . . . II 12, 54
Kultuurstelsel . . . II 116
Kurkstof . . . I 51
Kwarts . . . I 40
Kwassia amara . . . I 364
Kweekbedden . . . II 34
Kwenie . . . III 587
Kyllinga monocephala, Rottb. . . . III 271

L.

Lactuca sativa, Linn. . . . III 688
Ladangbouw . . . I 130, II 20, 29
Laelia subrufa, Sn. . . . II 101
Lagerstroemia flos reginae, Retz. . . III 196
Lakia kutagensis . . . III 636
Lamtårå . . . III 241, 602
Lamellicorniae . . . II 433, 789
Lamoeran . . . III 270
Lampoejangan . . . II 297
Landolphia . . . III 349
Landschapvoorkomen Borneo . . . I 114
„ Celebes . . . I 114
„ Deli . . . I 111
„ Java . . . I 108

Blz.

Landschapvoorkomen Sumatra . . . I 111
Lange peper . . . II 792
„ „ uitvoer . . . II 792
Laguncularia racemosa, Gaertn. . . III 741
Langwantsen . . . II 50
Lansium domesticum, Jacq. . . . III 638
Lantjoran . . . III 36, 270
Lanut . . . III 527
Laroehan . . . III 270
Larvetoestand . . . I 329
Latek . . . III 487
Lateritische verweering . . . I 59
Lathyrus odoratus . . . I 293
Lauraceëen-vetten . . . III 843
Laurina koffie . . . II 642
Laurus camphora L. . . . II 900
Lecanium haemisphaericum, Targ. . . II 720
„ viride, Green . . I 393, II 105, 720
Leerlooierij . . . III 705
Leersia hexandra . . . III 270
Lègèn . . . II 158
Legende omtrent kolaboom . . . II 463
„ „ ontstaan mangga gedong . . . III 591
Legende omtrent oorsprong van de rijst II 6
Leguminosen . . . II 295
Leloempang . . . II 58
Lemongan . . . I 40
Lemon-grass-olie . . . II 904
Lempoejangan . . . III 270
Lenga batjin . . . II 199
„ botok . . . II 199
„ gamblong . . . II 199
„ klentik . . . II 199
„ tobat . . . II 199
Lentotheca lappocea . . . III 270
Lepidopteren . . . I 395
Lepiromia mucranata . . . III 552
Leptochloa chinensis, Mees . . . III 270
Leptocorisa acuta . . . I 392, II 50
Leptosphaeria sacchari, v. Br. de H. . II 109
Leptoterna nicotianae . . . II 615
Leucaena glauca . . . III 241, 602
Leucania . . . II 101
Leuciet . . . I 40
Leuconostoc mesenterioïdes . . . II 79
Leucophlebia lineata, Westw. . . . II 101
Libriform-cellen . . . III 203
Lignine . . . II 83
Limacinia javanica . . . II 382
Limoneen . . . II 871
Lingis . . . II 27, III 270
Lita solanella . . . II 614

		Blz.
Litoea laurifolia Cordens	II	851
„ sebifera, Bl.	III	843
Lobi-lobi	III	637
Locanidae	II	733
Locustidae	II	728
Loekoe	II	26
Loelangan	III	270
Loemboeng	II	40
Loess	I	50
Loewak	II	719
Lohor	III	42
Lombok	II	30
Lomera cana	II	432
Lonchocarpus cyanescens	III	12
Lontar	III	550
Loodarseniaat	I	362
Loodrand	I	62
Looi- en verfstoffen	III	703
Looistoffen	III	708
„ *bereiding*	III	708
Looizuur	II	83
Loranthus	I 327, II 207, 425, III	611
Luga, Juan de	III	64
Lygaeïdae	II	50
Lymantriidae	II	431

M.

		Blz.
Macadamia ternifolia, F. Meull	III	656
Magnesia	I 39, II	84
Maïs	III	249
„ botanische beschrijving	III	250
„ *cultuur*	III	257
„ productie	III	264
„ samenstelling	III 262,	263
Makoekoehan	II	8
Malaria	II	44
Mallemkoffie	II	740
Mangaanzouten	I	163
Manggis	III	587
Mangifera caesia, Jacq.	III	639
„ foetida, Laur.	III	639
„ indica, L.	III	639
„ laurina, Bl.	III	639
„ odorata, Griff.	III	639
Mangkoan	III	200
Mangliet	III	189
Manglieta glauca, Bl.	III	189
Mangrove bast	III 741,	750
„ „ bereiding	III	755
„ „ optimum temperatuur voor extractie	III	710
Mangrove bast overzicht looistoffen	III	757
„ „ soorten	III	746
„ „ uitvoer	III	753
Manihot Aipi, Pohl	III	302
„ dichatoma, Ule.	III	402
„ *dulcis, Baillon*	III	302
„ edulis, Plumier	III	302
„ glaziovii Muell Arg.	III 345,	399
„ piauhyensis, Ule.	III	402
„ utilissima, Pohl	III	302
Manila-copal	III	798
Manila-hennep	III	525
„ „ aanplant	III	529
„ „ cultuur	III	532
„ „ eigenschappen	III	532
„ „ productie	III	530
„ „ prijzen	III	531
„ „ vezelbereiding	III	537
Manisuris granularis, L.	III	270
Maranta arundinacea	III	328
Maranti	III	191
Marasmius sacchari, Wakker	I 389, II	107
Marco Polo	II 767, III	7
Marcottes	I	249
Marsdenia tinctoria	III	11
Massageen	III	871
Massoia aromatica	II	870
Massoi-bast	II	869
„ „ olie	II	870
Mauritius-hennep	III	547
Mechanische bodemanalyse	I	83
Medicamentum Talborii S. Anglicum	III	64
Meeldauw	I	344
Megarhynchus truncatus Hope	III	261
Megilla maculata	II	615
Melaleuca leucadendron	II	894
„ „ beschrijving	II	895
Melasse	II	79
Melinis minutiflora, Beauv.	III	270
Melocanna humilis, Kurz	III	854
Melolontha	III	37
Mendang Kamoelan	II	6
Mendel	I	282
Mendelen	I, 282,	298
Mènèn	III	633
Mengande	III	611
Mengkoedoe	III, 783, 784,	785
Mengrawan	III	191
Menieran	III	270
Menin	II	58
Menjan bertjam	III	814
„ hitam baik	III	814
„ *sesehan*	III	814

		Blz.
Menteng	III	587
Merakan	II	270
Merang	II	8
Merapi	I	41
Mergel	I	40
Mergstralen	I	225
Meristeem	I	182
Mestfabrieken	I	158
Meststoffen	I 141, II 42,	127
Mesua ferrea, Choisy	III	190
Metanastria hyrtaca	III	125
Metinor plana	II	865
Metroxylon	III	560
Michelia champaca, Linn.	II 909,	910
„ longifolia, Bl.	II 909,	910
Mieren	I 98, 390, II	616
Mikropyle	I	259
Mikroflora van den bodem	I	98
Milde (humus)	I	55
Milia Azedarach, Linn.	III	193
Mimusops Elengi, L.	III	617
Minjak tengkawang soentie	III	838
Miresa albipuncta H. S.	II	722
Miresa argentifera, Moore	II	431
Moerasgas	I	52
Moerasijzererts	I	65
Moesang	II	642
Moesson	I 13,	28
Mohr	I	49
Mokkakoffie	II	642
Molascinder	I	147
Monohammus fistulator	I 394,	436
Mopo	III	128
Moreenen	I	46
Morinda citrifolia L.	III	783
„ tinctoria, Roxb.	III	783
„ umbellata, L.	III	783
Mossen	II	307
Motten	II 307, 721,	726
Mozaïkziekte	I	398
Muldera baccata	II	790
Mull	I	97
Munia maja	II	55
Muntokriet	II	94
Murraya exotica, Linn.	III	193
Mus Alexandrinus, Geoffr.	II	54
„ decumanus, K.	II	54
Musa Enseka, J. F. Gmel	III	643
„ paradisica	III	643
„ sapientum, L.	III	643
„ texilis, Née	III 527,	64
Mutabiliteit	I	301
Mutatieperiode	I	306

		Blz.
Mycalesis mineus, L.	II	100
Mycelium	I	320
Mylloccrus isabellinus, Schönh.	II 433,	724
„ subvirens, Boh.	II	433
Myrica javanica, Bl.	III	200
Myrobalanen	III, 710,	766
Myristica argentea	II	794
„ fragrans	II	794
„ fatua	II	794
„ malabarica	II	794
„ Schefferi	II	794
„ speciosa	II	794
„ succedana	II	794
Mijten	II	725
Mytilaspis corrugata, Green	II	720

N.

Nadeelen van stalmest	I	145
Nagasari	III	170
Nanclea lanceolata, Bl.	III	198
Nangka	III 200,	587
„ wolanda	III	622
Nasi	II	8
Natalindigo	III	14
Natron	I 39, II	84
Natuurlijke vijanden van parasieten	I	374
Nectria ditissima, Ful.	I	328
„ vanillae	II	851
Nederl. Oost-Indische Compagnie	III	8
Nelkenstiele	II	830
Nematoden	II	306
Neocosmaspora-vasinfecta	I 345, III	450
Nephelium lappaceum, L.	III	649
„ mutabile, Bl.	III	650
Nerajgunge-jute	III	497
Nerium tinctorium	III	12
Neushoornkever	II	189
Nezora grizeipennis, Ell.	II	52
„ viridula, Z.	II 51, III	260
Nicola Conti	II	825
Nicotiana fructicosa, L.	II	514
„ petunioides, G. Don.	II	511
„ polidiclia, „ „	II	511
„ rustica, „ „	II	511
„ tabacum, „ „	II	511
„ „ L. var. havan. augustifolia nob.	II	514
Nimbi	I	23
Nitrificatie	I	199
Njamplong	II 801, III	190
Nochnidae	II	726

Blz.
Nonol . . . . *II* 726
Noodzakelijkheid van bemesting. . . *I* 134
„ „ „ (methode van onderzoek) . . . . *I* 137, 138
Nootmuscaat . . . . II 794
„ cultuur . . . . II 798
„ *geschiedenis* . . . . . . II 796
„ grond . . . . II 797
„ oogst . . . . *II* 804
„ productie. . . . . . II 805, 806
„ prijzen . . . . II 797, 805
„ rookkombuizen. . . . . II 807
„ samenstelling . II 812, 813, 814
„ *schaduwboomen* . . . . II 802
„ ziekten. . . . . II 815
Notenboorkevertje. . . . . *II* 822
Nucellus . . . . I 259
Nuttige parameten . . . . I 378
Nyai-kamfer. . . . . II 900
Nymphula stagnalis, Zell. . . . . . . II 52

O.

Obsidiaan . . . . I 40
Ocimum . . . . *II* 881
„ basilicum . . . . II 882, 910
„ canum . . . . II 882
„ sanctum . . . . II 882
Oculeeren . . . . I 249
Odonestris plagifera. . . . . *III* 125
Oedoelan . . . . III 269
Oelar tjèlèng . . . . *II* 722
Oelat . . . . III 37
Oenoes Kepala . . . . III 483
Oenothera biennis . . . . I 299
„ gigas . . . . I 303
„ *Lamarckiana* . . . . *I* 299
„ muricata . . . . I 299
„ nanella. . . . . I 299
„ oblonga . . . . I 303
„ rubrinervis. . . . . I 303
Oeret . . . . *I* 395 *III* 37
Oeritan . . . . II 33
Oleng-oleng . . . . II 728
Oliegewassen . . . . II 171
Oligoklaas . . . . I 40
Oligosperma. . . . . *III* 50
Omzetting van gebonden stikstof . . I 94
Onglin . . . . III 200
Ontginning van theegronden II 278, 280, 281 282
Ontkieming van rijst . . . . II 11
Ontsmettingsmiddelen. . . . . *I* 370

Blz.
Ontwouding . . . . I 97
Onverweerde mineraalfragmenten . . *I* 70
Ooftboomen . . . . III 587
„ bemesting . . . . *III* 604
„ bespuiting tegen insecten III 612
„ grondbewerking. . . . . III 600
„ *opbrengst* . . . . *III* 608
„ soorten . . . . III 615
„ snoeien . . . . *III* 608
„ tusschenbeplanten. . . . III 602
„ vermenigvuldigen . . . . III 591
„ vijanden . . . . III 611
Ooft (kwaliteit) . . . . III 590
Ooftteelt . . . . III 585
Oogvlekkenziekte . . . . II 108, 109
Opbrengst van bosch . . . . *II* 186
„ „ ladangs . . . . II 25
„ „ rijstvelden . . . . . . II 20
Ophiusa serva F. . . . . III 418
Oplismenus compositus, Beauv. . . . III 270
Optimum-temperatuur voor extractie van looistoffen . . . . III 710
Oregma lanigera, Zehnt . . . . II 105
Oreostachys pullei, Gamble . . . III 845, 851
Oreta extensa . . . . I 395, II 722
Orgyia postica. . . . . *II* 722
Orlean . . . . III 779
„ gebruik . . . . III 780
Orobanches . . . . I 327
Ortocraspeda trima, Moore . . . . . II 431
Orthoklaas . . . . *I* 40
Orthonitrophenylmelkzuur — methylketon . . . . *III* 23
Oryza montana . . . . II 13
„ praecox . . . . II 13, III 270
„ sativa, L. . . . . II 9, 13, III 269
Oryctes rhinoceros . . . . II 189
Oscinis coffeae . . . . *II* 721
Overzicht over het leerlooien in Ned. Oost-Indië . . . . III 705
Oxaalzuur. . . . . II 83
Oxydasen . . . . I 197
Oxyvetzuren . . . . *II* 245

P.

Pachyrhisus angulatus, Rich. . . . . III 337
Padas . . . . I 66
Padi . . . . II 8, III 270
„ dalem . . . . II 13
„ *gadoe* . . . . II 43

	Blz.	
Padi gendjah	II	13
„ tjeréh	II	13
„ tenggahan	II 13, III	837
Padiboorder	II	53
Pagodia Hekmeyerii, Heyl.	II	432
Pälä-indigo	III	12
„ pendem	II	7
Pälăwidjä	II 31, III 240,	247
Palaquium acuminatum	III	407
„ borneense	III	407
„ calophyllum	III	407
„ gutta	III	407
„ leiocarpum	III	407
„ oblongifoleum	III 407,	841
„ oleosum	III	841
„ pisang	III	841
„ Treubii	III	407
Palembang benzoë	III	813
Palissadencellen	I	207
Pamphila augias L.	II	101
Panamastroo	III	550
Pandan	III	550
„ idjoe	III	551
„ poetih	III	551
Pangenen	I	284
Panicum Crus-galli, L.	III	270
„ indicum, L.	III	270
„ „ repens L. var. ischaemoides, Baerl	III	270
„ infidum, Steud	III	270
„ lanatum, Rottb.	III	270
„ maximum, Jacq	III	270
„ miliare, L.	III	268
„ molle Siv	III	270
„ muticum, Forsch.	III	270
„ plicatura, Jacq.	III	270
„ uncinatum, Rodd.	III	270
Pantjaran	III	270
Papaja	III	625
Papetatan	III	603
Papilionaceëen	III	12
Paradoxurus fasciatus, Gray	II	719
Parasa lepida	II	721
Parasieten	I 209,	327
Parasitische aaltjes	I	334
„ insecten en mijten	I	328
„ vliegen	II	721
Pari	II	8
Paricine	III	145
Parthenogenesis	I . 264,	300
Partium macrophyllum	III	192
Parijsch-groen	I	361
Pasilan	III	611
Paspalum conjugatum, Berg.	III	270
„ sanguinale, Lam.	III	270
„ scrobiculatum, L.	III	270
„ vaginatum	III	270
Passaat	I	14
Passiflora edulis, Sims.	III	651
„ quadrangularis L.	III	651
Pastel	III	7
Patchouli-olie	II	905
Patjeh	III	784
Patjol	II	27
Payena lancifolia	III	842
Payena Leerii	III	407
Paytamime	III	145
Paytine	III	145
Pecco	II	333
„ fannings	II	336
„ siftings	II	336
„ souchon	II	333
Pedigree-teelt	I	277
Pedro Alvarez de Cabral	II	768
Peksteen	I	40
Pelargoderus bipunctatus, Dalm.	II	436
Pelthophorum ferrugineum, Benth.	III	787
Pendjaliman	III	270
Pentaden	I	27
Pentatoma plebeja	II, 725.	733
Pentosaan	I	51
Peper	II	764
„ bemesting	II	781
„ chemische samenstelling	II	787
„ gereedmaken terrein	II	773
„ geschiedenis	II	767
„ handel	II	770
„ klimaat en bodem	II	771
„ oogst	II	785
„ productie	II	784
„ schaduw	II	775
„ snoeien	II	781
„ uitplanten	II	773
„ uitvoer	II 770.	771
„ ziekten	II	787
Peperrupsen	II	766
Percentage van donder en regenval	I	27
„ „ mogelijken zonneschijn	I	22
„ „ zonneschijn	I	23
Pericarpium	II	22
Perisperm	I	262
Perissoderes ruficollis	II	852
Peritheciën	I	381
Peronosporen	I 358,	379
Persea gratissima, Gärtn.	III	652
Pestalozzia palmarum, Ck.	I	382

		Blz.
Petak	II	31
Peteh Ceylon	III	241
Peteh	III	587
Peterselie	III	685
Petroleum	I	365
Petrosilenum sativum, Hoffm.	III	685
Pe-tsai	III	685
Peucedanum graveolens	II	883
Phalera combusta, Moore	II	101
Phaseolus lunatus L.	III	676
„ *multiflorus*, Willd	III	676
„ Mungo L.	III	289
„ vulgaris L.	III	673
Phenylglycocol	III	22
Phenylglycine -o- carbonzuur	III	22
Phosphorzuur	I 39. II	84
Phosphorzuurhoudende meststoffen	I	162
Phissama interrupta, L.	II	101
Phychidae	II	431
Phycomyceten	I 321,	379
Phyllanthus distichus, *Meulb.*	III	651
Phyllostachys bambusoides	III	852
Phyllostachys nigra, Munro	III	868
Physisch bodemonderzoek	I	83
Physische eigenschappen van hout	III	206
Physische verweering	I	42
Phytophthora Faberi, Maubl. I 358, 381, II 428,	III	377
„ Nicotianae	I	357
Phytoscapha lixabundus, Boh.	II	433
Pikhouweel	II	27
Pilang-bast	III	759
„ „ samenstelling	III	760
Pimentelia	III	84
Pimpinella anisum Adams.	II	883
Pinang-benzoë	III	813
Pinang-noten	III	768
„ „ uitvoer	III	772
„ „ samenstelling	III	771
Pineen	II	871
Piper	III	776
„ Bettle	II	765
„ *clusii*	II	764
„ cubebe	II	764
„ longum	II	764
„ *nigrum* L.	II	764
„ officinalis	II	764
Pisang	II 30, III 587,	645
„ ambon	III	647
„ batoe	III	525
„ kapok	III	647
„ mas	III	646
„ radja	III	645
Pisang radja sereh	III	646
„ tandoek	III	647
Pisum sativum, L.	III	679
Pithecolobium lobatum, Benth.	III	760
Pitjinan	III	200
Pitriet	III	867
Planten(ademhaling)	I	169
„ (groei)	I	169
„ (voeding)	I	169
Planteneiwit	I	51
Plantenhypertrophiën	I	332
Plantentalg	II	832
Plantenziekten	I	317
„ immuniteit	I	342
Plantenzijde	III	477
Plantiran	III	35
Plasmolyse	I	186
Plasticiteit	I	82
Pleroma Reynvaanii Heyl.	II	432
Plinius	II 824, III	7
Ploeg	II	26
Podocarpus amara, Bl.	III	202
Podops vermiculatis, Voll.	II	52
Poerwokerto	III	385
Poespa	III	190
Poetjoek	II	310
Pogastemon patchouli, Pellet	II	905
„ tomentosum, Hassk	II	906
Pogonatherum crinitum, Trin.	III	270
Polarisatievlak	II	82
Polariteit	I	179
Polygala variabilis	II	901
Polygonum tinctorium, Lour.	III	11
Polyporeeën	I	325
Polytrias praemorsa, Hack.	III	210
Poolkernen	I	259
Popstadium	I	329
Portulacca oleracea, L.	III	686
Postelein	III	686
Potjong	II	39
Pouchon	II	336
Prachtkevers	II	437
Practische beteekenis van erfelijkheid	I	308
Praonetha melanura, Pasc.	II	436
Prei	III	685
Primula Auricula	I	310
„ sinensis	I	310
Princesseboonen	III	675
Procédé Sayers	III	29
Procédé's van Lookeren Campagne	III	30
Procodeca adara, Moore	II	101
Prodeniarups	I 362, II	613
Productie van aardnoot	II	237

	Blz.
Productie van cacao . . . . II 454,	455
„ „ cassave III	313
„ „ cocosvezel . . . . III 484,	485
„ „ gambir III	737
„ „ gember II	875
„ „ gutta-percha . . . III 416,	417
„ „ indigo III	17
„ „ kapokpitten III	461
„ „ katoenpitten III	437
„ „ kinabast III	152
„ „ koffie . . II 635, 636, 755,	756
„ „ kola II	498
„ „ maïs III	264
„ „ manila hennep . . . III	530
„ „ nootmuscaat . . . II 805,	806
„ „ peper II	784
„ „ soja III	282
„ „ suiker . . II 121, 131, 142,	143
„ „ thee . . . II 349, 350, 351,	352
„ „ vanielje II	847
Productiekosten van suiker II	146
Proefstation voor indigo cultuur. . . III	30
Protium javanicum, Burm. III	193
Psalis securis, Hb. II	101
Pseudaplosyonyacoeruleipennis, Duvid II	432
Psidium guajava L. III	653
„ pumilum, Vahl. III	654
Psychidae II	723
Psychrophiele bacteriën I	91
Pteropus edulus, Geoffr. II	719
Ptychosperma III	898
Puccinia graminis . . . . I 336,	386
Pulvinaria II	720
Punica granatum, L. III	654
Pijlstaartrupsen II	723
Pyralidae II	52
Pyrethrum carneum. I	364
„ cinerariaefolium I	364

Q.

Quebracho III	710
Quercus spec. div. III	201
Quina. III	63
Quinquina III	63

R.

	Blz.
Rabarber III	687
Radijs. III	686
Rafflesiaceeën I	32
Ragoeman. III	270
Rajap II	729
Rama III	800
„ in — tanah III	800
Ramboeng III	378
Ramboetan oetan . . . . . I 155, III 587,	649
Rameh III	546
Ramenas III	688
Ramolaria aerola III	451
Randoe . . . . II 252, III 192,	458
Raphanus sativus L. III	686
Rasak. III	191
Ratten II	54
Red spider II	305
Regen. . . . . I 25,	57
Regenval . . . . I 15, 26, 27,	28
Regenwater I	23
Regenwormen I	98
Rembangklei I	71
Rembeang III	270
Remigia frugalis, Fabr. II	101
Remya III	84
Retna Doemilah II	6
Reservevoedsel I	215
Reuzenkevers II	728
Rhedoneura myrtaca, Dry. III	418
Rheum palmatum, L. III	687
Rhinoscapha amicta, Wild. II	724
Rhizophora conjugata, Linn. III	746
„ mangle, L. III	741
„ mucronata, Linn. III	746
Rhynchota II	50
Ricine II	244
Ricinus II	242
Ricinusolie II	245
Ringvlekkenziekte. II	109
Roekem. III	637
Roempoet sereh-wangi II	902
Roest II	109
Roestzwammen I	323
Roetdauwzwammen I	382
Roetziekte II	428
Rohhumus I	55
Rood rot II	108
Rood snot . . . . I 383, II	106
Roode kool III	684
Roode mergziekte II	725
Roodvlekkenziekte. II	109
Rosellina I	383
Rostrella Coffeae, Zimm. I	381
Rotan . . . . III 549,	864
„ cultuur III	869
„ uitvoer. III	873
„ semamboe III	868
„ sega III	871

		Blz.
Rotan taman	*III*	*871*
Rottboellia exaltata L.	*III*	*270*
Roucou	III	779
Rubber-coaguline	III	388
Rumex acetosa L.	III	697
Rupsen	II	289
Ruwenzori	I	9
Rijst	II	5
„ blok	II	58
„ herkomst	II	5
„ in wilden vorm	II	5
„ *pelmolen*	*II*	*59*
„ plant	II	9
„ verspreiding	II 5,	16
„ voedingswaarde	II 21,	22
„ uit- en invoer	II	21
„ uitzaaien	II	33

S.

Sabelsprinkhanen	*II*	*723*
Sabit	II	29
Saccharaten	II	79
Saccharose	II	78
Saccharum officinarum L.	II	75
„ *spontaneum L.*	*III*	*270*
Saccharomyces theobromae	II	445
Saccharosewinning (percentage)	II	141
Sacci	III	502
Sagalinggam	*III*	*821*
Sago	III	559
„ *bereiden*	*III*	*567*
„ bijproducten	III	579
„ samenstelling	III	576
„ uitvoer	III	575
„ palm	III	560
„ „ *aanplant*	*III*	*565*
„ meel (samenstelling)	III	577
„ „ (voedingswaarde)	III	578
Sagopalmcultuur	III	564
Sagopalmverbreiding	III	563
Sakit gila	III	452
Salade	III	688
Salat-Rüben	III	673
Salokolano	III	800
Samenstelling en eigenschappen van den bodem	I, 67,	68
Samenstelling van grondsoorten	I	61
„ „ mest I 146, 147, 149, 157,		158
„ „ mineralen	I 40,	41
„ „ planten	I	202
„ „ plantenresten	I	51
Samenstelling van plantenweefsel	I	181
„ „ rijst	II	61
„ „ sagomeel	III	577
Sampeu	III	300
San José schildluis	I	394
Santalum album, Linn.	III	200
Sapotaceae	III	407
Sapotaceën-vetten	III	840
Sappanhout	III	788
Saprophyten	I 209,	322
Savojekool	III	684
Sawah	*II*	*29*
„ -banarawa	II	31
„ -boentaran	II	31
„ -iler	II	31
„ -loh	II	31
„ -ngaré	*II*	*31*
„ -pagoenoengan	II	31
„ -rawa	II	31
„ tadah oedan	II	31
„ tjengkar	II	31
„ toempang	*II*	*31*
Sawang	III	37
Sawo manila	III	615
Schadelijke dieren	II	98
Schildluizen	I	393
Schimmels	*I*	*320*
„ *voortplanting*	I	320
Schima Noronhae, Reinw.	III	190
Schildluizen	II	719
Schizostachyum brachycladum, Kurz	*III*	*855*
„ chilianthum, „	III	855
„ *latifolium, Gamble*	*III*	*855*
„ serpentinum, Kurz	III	855
Schleichera trijuga, Willd	III	194
Schorzoneeren	III	690
Schoutenia ovata, Korth.	III	192
Schroenobius bipunctifer	*I 395, II*	53
Schweinfürther groen	I	361
Scirpophoga intacta, Sn.	II	101
Scirpus erectus Poir.	III	270
Scirpus mucronatus L.	III	269
Sclerotium	II	108
Scolytidae	*II*	436
Scorsonera hispanica, L.	III	690
Scraps	III	387
Scrophulariaceae	III	269
Sebaran	II	33
Sedekah	*II*	7
Selasih *hidjoe*	II	910
„ itam	II	910
„ mekka	II	910
Selderie	III	691

		Blz.
Selectie van rijst	II	15
Sengon djawa	III	196
„ laut	III	196
Sepet	III	489
Serajoedal	I	50
Sereh-ziekte	I 398, II 93,	108
Serica	II	433
„ javana	II	725
„ pulchella	II	725
Seringueiros	III	367
Sesam	II 42,	247
Sesamkoek	II	250
Sesamia nonagrioides, Lef	II	101
Sesamum indicum	II	247
Sesam zaad	II	249
Sesbania grandiflora, Poir.	III	602
Sesia hector, Butl.	II	441
Sesiidae, Zehntner	II	441
Setaria glauca, Beauv.	III	270
Setora nitens. Wlk.	II	722
Setjang	III	789
Shorea balangeran	III	807
„ eximia	III	807
„ gijsbertsiana	III	833
„ maranti	III	808
„ martiniana	III	807
„ optera	III	833
„ scaberrima	III	833
„ selamica	III	807
„ stenoptera	III, 807,	833
„ Weisneri, Schiffn.	III	804
Siam-benzoë	III	813
Sikatan	III	270
Sikkel	II	29
Simar-bantajan, Sum.	III	191
Singkoeng	III	300
Sioervet	III	843
Sirak	II	161
Sirih-kauwen I	III	773
Sirikaja	III 591,	622
Sirocco	I	17
Sisal	III	502
Sitophilus	II	55
Siwallan (Borassus flabellifer)	II	154
Slakrupsen	II	721
Slib	I	151
Slib-cylinder	I	84
Sloetia sideroxylon, F. et B.	III	200
Sluitcellen	I	206
Sluitkool	III	683
Slijmziekte	I	391
Small cinnamon	II	863
Smeroe	I	40

		Blz.
Sneeuwgrens	I	9
Sneeuwtoppen	I	9
Snuitkevers	II 437, 724, 734,	788
Sogä-bast	III	787
Soelam	II 38, III	35
Soeoek bener	II	229
„ gedé	II	229
Soepa	III	677
Soendjieman	III	270
Soendoegangsir	III	270
Soja	III	276
„ bemesting	III	281
„ botanische beschrijving	III	276
„ cultuur	III	279
„ productie	III	282
„ ziekten en plagen	III	281
Solanum Lycopersicum L.	III	693
„ melongena, Linn.	III	694
Sorgho	III	267
Soursop	III	622
Spaansche peper	II 42, III	692
Spade	II	27
Spanrupsen	II	722
Specerijen	II	763
Sphaerostilbe repens B. et Br.	III	377
Sphingidae	II	101
Spinacea oleracea L.	III	693
Spinazie	III	693
Spinneweb-schimmelziekte	II 425,	715
Spodoptera Mauritia, Boisd	II	101
Spondias dulcis, Forst.	III	654
Sponia velutina, Planch	III	199
Sporangium	I	321
Sporobolus diander, Beauv.	III	270
Sporotrichum	I	378
Springstaarten	I	98
Sprinkhanen	II 616,	723
Spruitkool	III	684
Staartpeper	II	790
Staartrupsen	II	722
Stachys tubifera, Ndn.	III	669
Stamkanker	III	128
Stapelwolk	I	22
Stekindigo	III	47
Stekken	I	248
Stengelboorder	II	101
Stengelstrepenziekte	II	108
Stephanodores hampie	II	734
Sterculia acuminata	II	473
„ nitida	II	473
Sterretjesvorming	II, 671,	707
Stilbella nanna	I 382, II 425,	715
Stilbeum	I	382

		Blz.
Stikstof	I	51
Stofgehalte van de lucht	I	16
Stofthee	II	333
Stomata	I	206
Strato-cumuli	*I*	23
Structuur van den bodem	I	77
Strombosia javanica, Bl.	III	194
Styrax Benzoin Dryander	III	811
„ subdenticulata, Miq.	III	812
Suiker	II	121
„ assortimenten	II 145,	146
„ fabrikatie	II	131
„ *inlandsche wijze van bereiding*	*II*	151
„ molens	II	134
„ productie	II 121, 131, 142,	143
„ productiekosten	II	146
„ soorten	III	146
Suikergierst	III	267
Suikerkrandjangs	III	862
Suikerpalmen	*II*	154
„ sapwinning uit	II	158
„ bereiding sap uit	II	158
„ samenstelling sap uit	II	159
Suikerriet	II 30,	75
„ gronden	I	99
„ variëteiten	II	92
„ voortplanting	II	92
Sulfitatie	II	137
Sumak	III	710
Sumatra-benzoë	III	813
Sumatranen	I	11
Sumatra-tabak	II	563
„ „ aanaarden	II	584
„ „ afpakken	II	600
„ „ bladverhouding	II	606
„ „ bodem	II	564
„ „ cultuur	II	573
„ „ drogen	II	589
„ „ fermenteeren	II	592
„ „ grondbewerking	II	575
„ „ oogsten	II	585
„ „ opbrengst	II 607,	608
„ „ *plantmateriaal*	*II*	579
„ „ sorteeren	II	598
„ „ *toppen*	*II*	585
„ „ transport	II	587
„ „ verzenden	II	602
„ „ watertoevoer	II	569
„ „ zaad	II	577
Sus Vitalus, Mull.	II	55
Swietenia macrophylla, King	III	194
Synergiden	I	259
Synthetische caoutchouc	III	346
Synthetische indigo	III	10
Syrphus	II	615

T.

		Blz.
Taai-loewak	II	740
Tabak	II 30,	507
„ beplante oppervlakte	II 526,	533
„ bereiding	II 521,	543
„ cultuur	II	516
„ cultuur op Java	II	532
„ „ op Sumatra's Oostkust	*II*	549
„ „ „ „ „ arbeidersvraagstuk	II	557
„ „ „ Sumatra's Oostkust grondgebruik	II	551
„ „ „ Sumatra's Oostkust oppervlakte	II	553
„ *dierlijke vijanden*	*II 613,*	*615*
„ grondbewerking	II	537
„ *kerven*	II	522
„ merkenlijst	II	544
„ oogst op Java	II 547,	548
„ oogsten	II	521
„ schimmels, bacteriën	II	618
„ uitplanten	II	520
„ uitvoer	II 528, 529,	530
„ zaadbedden	II	539
„ ziekten en plagen	II	610
Tabaksgronden op Deli	I	105
„ „ Java	I	104
Tabaschir	III	849
Talbor	III	64
Talgnoten	III	832
„ uitvoer	III	843
Tamarindus indica, L.	III 195,	656
Tampinis	III	200
Tanda	III	40
Tangkallah-vet	III	843
Tangkolo	*III*	192
Tao-hoe	III	283
„ *samenstelling*	*III 284,*	285
Tappen van ficusboomen	III	385
Tapioca	*III*	312
Taroem kajoe	III	16
„ kembang	III	16
Tegallan	II 29, III	32
Tegi-tegal	III	270
„ sawah	III	270
Tehrong wolanda	III	633
Teleutosporen	I	388
Tembagan	III	270

		Blz.
Tembakau-Piabang	II	524
„ -roné	II	524
Temblean	III	270
Temperatuur	I	7
Tenga	III	741
Tenggoeli-bast	III	763
Tengkawang copra	III	834
„ lajar	III	834
„ toengkoel	III	834
„ rambei	III	834
Ten-week stocks	I	294
Terastia egilialis	I	395
Termieten	II 435,	729
Terminalia catappa L.	III	656
„ belerica Roxb.	III	766
„ Teysmannii K. et V.	III	766
Ternstroemiaceae	II	266
Terong	II 30, III	694
Terrasseeren	III	95
Tethranthera polyantha, Wal	II	901
Tetragonia expansa	III	693
Tetraneura lucifuga, Zehn	I 393, II	105
Tetranychus bioculatus	II	725
Thalassodes	II	722
Thea assamica, J. W. Mast	II	266
„ celebica	II	266
„ lanceolata	II	266
„ lasiostyla	II	266
„ sinensis L.	II	266
Thee	II	261
„ afpakken	II	336
„ bemesting	II	293
„ botanische beschrijving	II	266
„ cultuur	II	274
„ drogen	II	329
„ fabricatie	III	439
„ ferment	II	270
„ fermentatie	II	326
„ inleiding	II	261
„ kwaliteit	II	343
„ kweekbeddingen	II	286
„ looizuur	II	270
„ olie	II	271
„ onderhoud tuinen	II	296
„ planten	II	291
„ plukken	II	309
„ productie	II 349, 350, 351,	352
„ rollen	II	321
„ snoeien	II	299
„ sorteeren	II	333
„ typen	II	268
„ verflenzen	II	315
„ zaad	II	283
Thee ziekten	II	303
„ gronden	I	102
Theobroma augusta	II	372
„ angustifolia, Moç et Sess	II	372
„ bicolor, Humb. et Bonpl.	II	372
„ cacao	II	365
„ grandiflora, K. Sch.	II	372
„ guazuma	II	372
„ guyanensis, Aubl.	II	372
„ microcarpa, Mast.	II	372
„ ovalifolia, Moç et Sess.	II	372
„ pentagona, Bern.	II	372
„ speciosa, Willd	II	372
„ subincana, Mast.	II	372
„ sylvestris, Mast.	II	372
Theophrastus	II	767
Thermophielen	I	91
Theronia concinna	II	722
Thespesia	III	432
Thielaviopsis-aethaceticus, Went.	I 383, II	106
Thomasphosphaatmeel	I	122
Thosea sinensis, Wlk	II	722
Thrips	II	615
Thurbetia	III	432
Tikoes	II	54
Timbristylis miliacea, Vohl	III	271
„ monasthochya, Horsch.	III	271
„ vulgaris	III	271
Timonan	III	270
Tineidae	II 439, 721,	726
Tipar	II	29
Tiracola plagiata	II	614
Tirissan	II	7
Tisnâ Wati	II	6
Tisoek	III	192
Titèn	I 159, III	33
Tjampedah	III	623
Tjangkok	III	593
Tjankols	I	249
Tjantigi	III	200
Tjelleng	II	55
Tjemara	III	201
Tjempaka-olie	II	909
Tjempakadjai	III	189
Tjengal	III	191
Tjermé	III	651
Tjewehan	III	270
Tjikandi Oedik	III	385
Tjoetjoeg dandang	II	27
Toeba	I	364
Toembaran	III	270
Toeri	III	602
Toewai	II	29

Blz.
Tomaten . . . . III 693
Topverdraaiing . . . . II 434
Tortrix coffearia. . . . . II 721
„ spec. . . . . II 431
Toxie . . . . *III* 538
Tracheide-vezels. . . . . III 203
Transpirometers. . . . . I 233
Triage. . . . . *II* 848
Trichogrammia pretiosa . . . . *II* 613
Trioza litseae . . . . *II* 851
Tuf. . . . . *I* 40
Tuirea umbellata, Rottb. . . . . . . *III* 271
Turgor . . . . I 185
Turmeric . . . . II 879
Tuxie . . . . III 538
Tweede gewassen . . . . III 247
Tylenchus . . . . *II* 48
„ acutocaudutus . . . . II 732
„ coffeae . . . . I 396, II 731
„ devastatrix . . . . I 337

U.

Uien . . . . III 695
Uiltjes . . . . II 726
Uitstoeling van rijst. . . . . *II* 11
Uitvoer van aardnoot . . . . II 239
„ „ *Baros-kamfer* . . . . . *II* 899
„ „ benzoë . . . . III 819
„ „ *cacao*. . . . . *II* 456
„ „ caoutchouc . . . . . III 344, 345
„ „ cardamom . . . . II 878
„ „ *cassia-bast* . . . . *II* 869
„ „ coprah . . . II 213, 214, 215, 219
„ „ djarak-pitten . . . . . . II 246
„ „ drakenbloed . . . . . . III 824
„ „ gom copal . . III 808, 809, 810
„ „ *indigo* . . . . *III* 9
„ „ Japansche kamfer . . . II 901
„ „ kajoe-poetih-olie . . . . II 896
„ „ kaneel . . . . II 858
„ „ kapok-pitten . . . . . . II 252
„ „ *kruidnagelen* . . . . . . *II* 829
„ „ lange peper . . . . . . II 792
„ „ mangrove-bast . . . . . III 753
„ „ peper . . . . II 770, 771
„ „ pinang-noten . . . . . III 772
„ „ *rotan* . . . . *III* 874
„ „ rijst . . . . II 21
„ „ sago . . . . III 575
„ „ tabak . . . . . II 528, 529, 530
„ „ talgnoten . . . . III 843
Uitvoer van vanielje . . . . II 850
Ule . . . . *III* 390
Ultrakinine . . . . III 145
Uncaria acida, Roxb. . . . . III 714
„ Bernaysii, F. v. M. . . . . . . III 714
„ Dasyneura, Phw. . . . . III 714
„ gambir, Roxb.. . . . . III 714
Uredineeën . . . . I 385
Ustilagineeën. . . . . *I* 384
Ustilago mayidis Corda . . . . *I* 384
„ sacchari, Rabenhorst I 385, *II* 106

V.

Vaatbundels. . . . . I 224
Vacuolen . . . . *I* 182
Valsche kina . . . . III 84
Valwinden . . . . I 11
Vangplant. . . . . II 625
Vanielje. . . . . II 833
„ *afleiding naam* . . . . *II* 833
„ bemesting . . . . II 844
„ bereiding. . . . . II 847
„ beschrijving . . . . II 834
„ bevruchting . . . . . . II 844, 846
„ *cultuur*. . . . . *II* 838
„ groeivoorwaarden. . . . . . II 837
„ *onderhoud* . . . . *II* 842
„ oogst . . . . II 847
„ *productie* . . . . *II* 847
„ uitvoer. . . . . II 850
„ schaduwboomen . . . . II 839
„ *voortplanting* . . . . *II* 840
„ ziekte . . . . II 850
Vanilla aphylla . . . . II 833
„ gardneri. . . . . II 833
„ phaeantha . . . . II 833
„ *planifolia* . . . . *II* 833
„ pompona . . . . II 833
Variabiliteitskromme . . . . I 271
Vederwolk . . . . I 22
Veenmollen . . . . II 616
Veenvorming . . . . *I* 52
Vega, *Don Juan de* . . . . *III* 64
Veldsprinkhanen . . . . II 724
Vernonia arborea, Hamilt. . . . . . . III 198
Vervoer van verweeringsproducten. . I 45
Verweering . . . . I 39
Verweeringssilikaat . . . . I 70
Vetiver-olie . . . . II 905
Vezelstof . . . . II 82, III 425
„ geschiedenis. . . . . III 425

Blz.

Vezelstof uitgebreidheid van de cultuur III 426, 427, 428
Vicia faba, L. III 676
Vicunia II 830
Vigna catjang, Wolfs. III 676
„ sinensis, Hsskl. III 676
Viscumsoorten I 327
Vitex trifoliata, L. II 56
Vlas III 549
Vliegen I 396
Vliegende hond II 719
Vlinders I 395
Vloedbosschen III 741, 742
Vochtigheid I 25
Voeding van planten I 200
Vogelmest I 158
Voortplanting I 243
„ geslachtelijke I 252
„ ongeslachtelijke I 244
Vorming en vervorming van den bodem I 39
Vouède III 7
Vruchtensuiker II 81

W.

Wadas simping I 50
Wadelan III 270
Waid III 7
Waidbeeren III 8
Waidsteden III 8
Walang bantji III 37
„ sangit II 50
Walikoekoen III 192
Warmwater-procédé III 45
Waroe goenoeng III 192
„ laut II 801
Water I 39, 67
Watercapaciteit van den bodem I 79
Watergehalte „ „ „ II 80
Waterporiën I 230
Waterstof I 52
Wantsen I 332, 392, II 433, 438, 725
Wawalan-kevers II 99
Weedekuip III 12, 54
Weervoorspelling I 28
Werktuigen voor suikerfabrieken II 131
Wervelwind I 14
Wetten van Mendel I 282
Widjen II 42
Wierzwammen I 321
Wilde pisang III 525
Wildstam I 249
Wilhelminagebergte I 9
Willughbeia firma Bl. III 349
„ tenuiflora Deyer III 349
Wind I 9
Windkaarten I 15, 19
Windschade II 424
Witte koffieboorder II 728
„ mieren II 306
„ topboorder II 101
„ wortelschimmel II 719
Woelaarde I 64
Woengoe III 196
Woeroe keteh III 200
Wortelbast III 81
Wortelen III 696
Wortelkanker II 430
Wortelschimmels II 307, 717, III 128
„ bruine II 717
„ witte II 719
„ zwarte II 717
Wrightia tinctoria III 12

X.

Xantchochymus dulcis, Roxb. III 637
Xanthophyllum excelsum, Miq. III 190
„ lanceatum III 843
Xylaan II 83
Xyleborus coffeae, Wurth. I 376, II 436
Xylotrechus javanicus II 728
Xylotrupes Gideon II 728, 730

IJ.

Yams II 333
Yaxci III 502
IJzerhout III 190
IJzeroxyde I 39, 72
IJzeroxydehydraat I 66
IJzeroxydehydrogel I 66
IJzeroxydule I 39

Z.

Zaadriet II 94, 96, 97
Z-krupsen II 723
Zakrupsenvlinders I 395
Zalacca edulis Bl. III 654
Zand I 84, 132

		Blz.
Zandkevers	II	727
Zandoer	I	62
Zandstuivingen	I	50
Zarathro Cramerella	I	349
Zeeduinen	I	50
Zeefvaten	I	225
Zelfbestuiving	I	255
Zemelen als mest	I	149
Zeuzeraboorder	II	434
Zeuzera coffeae	I 395,	726
Ziekten en plagen van *Castilloa elastica*	III	397
Ziekten en plagen van cocospalm	II	187
„ „ „ „ Ficus elastica	III	389
„ „ „ „ gambir	III	724
„ „ „ „ gutta-percha	III	418
„ „ „ „ Hevea brasiliensis	III	375
Ziekten en plagen van kaneel	II	865
„ „ „ „ katoen	III	450
„ „ „ „ koffie	II	705
„ „ „ „ kola	II	494
„ „ „ „ nootmuscaat	II	815
„ „ „ „ peper	II	787
Ziekten en plagen van soja	III	281
„ „ „ „ tabak	II	610
„ „ „ „ thee	II	303
„ „ „ „ vanielje	II	850
Zilvervlies	II	22
Zingiber officinale	II	872
Zonnebrand	II	423
Zonneschijn	I 21, 22, 23,	24
Zonnevlekken	I 29,	30
Zoutzure ecgonine	III	172
Zuiderzeeklei	I	71
Zuring	III	697
Zuurstof	I	51
Zuurstof-ademhaling	I	190
Zuurzak	III 597,	622
Zwarte-wortelschimmel	II	717
Zwart rot	II	108
Zwavelkoolstof	I 369,	371
Zwavelverbindingen	I	359
Zwavelzure ammonia	I	121
Zwavelzuur	I 39, II	84
Zwermsporen	I	321
Zygote	I	252
Zymose	I	198